SPX®
WHERE IDEAS MEET INDUSTRY

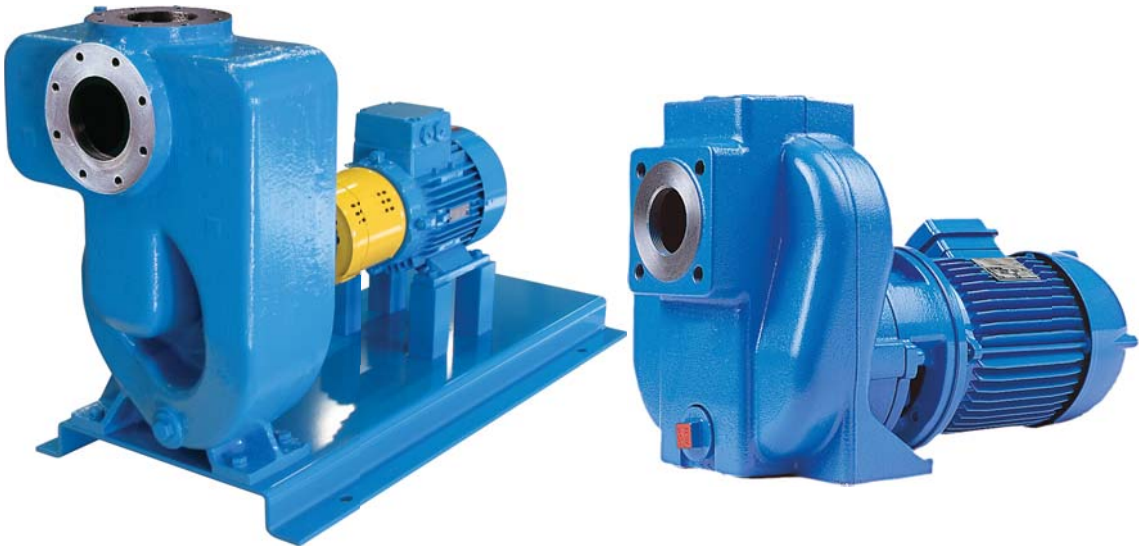
MANUAL DE INSTRUCÇÕES

FreFlow

Bomba centrífuga horizontal

FRE/PT (1301) 9.2

Tradução das instruções originais
Ler e compreender este manual antes de operar o serviço ou produto.



Johnson Pump®

Declaração de conformidade CE

(Diretiva 2006/42/CE, anexo II-A)

Fabricante

SPX Flow Technology Assen B.V.
Dr. A.F. Philipsweg 51
9403 AD Assen
Holanda

declara pela presente que todas as bombas incluídas nas famílias de produtos CombiBloc, CombiBlocHorti, CombiChem, CombiDirt, CombiFlex(U)(B), CombiPrime H, CombiLine, CombiLineBloc, CombiMag, CombiMagBloc, CombiNorm, CombiPro(L)(M)(V), CombiPrime V, CombiSump, CombiWell, FRE, FRES, FREF, FREM, KGE(L), KGEF, HCR, MCH(W)(S), MCHZ(W)(S), MCV(S), PHA, MDR, independentemente de serem fornecidas sem transmissão (última posição do número de série = B) ou de serem fornecidas como um conjunto com transmissão (última posição do número de série = A), estão em conformidade com as disposições da Diretiva 2006/42/CE (de acordo com as alterações mais recentes) e foram aplicadas as seguintes diretivas e normas:

- Diretiva CE 2006/95/EG, "Material elétrico destinado a ser utilizado dentro de certos limites de tensão"
- normas EN-ISO 12100 partes 1 e 2, EN 809

As bombas a que esta declaração faz referência apenas podem ser colocadas a funcionar depois de terem sido instaladas de acordo com as instruções fornecidas pelo fabricante e, se for caso disso, depois de o sistema completo, do qual estas bombas fazem parte, estar em conformidade com os requisitos da Diretiva 2006/42/CE (de acordo com as alterações mais recentes).

Declaração de integração

(Diretiva 2006/42/CE, anexo II-B)

Fabricante

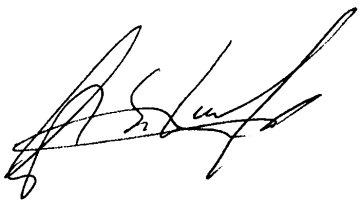
SPX Flow Technology Assen B.V.
Dr. A.F. Philipsweg 51
9403 AD Assen
Holanda

declara pela presente que a bomba parcialmente concluída (unidade Back Pull Out), membro das famílias de produtos CombiBloc, CombiBlocHorti, CombiChem, CombiDirt, CombiFlex(U)(B), CombiPrime H, CombiLine, CombiLineBloc, CombiMag, CombiMagBloc, CombiNorm, CombiPro(L)(M)(V), CombiPrime V, FRE, FRES, FREF, FREM, KGE(L), KGEF, HCR, PHA, MDR está em conformidade com as seguintes normas:

- EN-ISO 12100 partes 1 e 2, EN 809

e que esta bomba parcialmente concluída se destina a ser integrada na unidade de bomba especificada e apenas pode ser utilizada depois de toda a máquina, da qual a bomba em questão faz parte, ter sido colocada e declarada em conformidade com essa diretiva.

Assen, 1 de janeiro de 2013



G.A. Schaafsma,

Diretor Geral

Manual de instruções

Todas as informações técnicas e tecnológicas contidas neste manual, bem como possíveis desenhos disponibilizados por nós, permanecem nossa propriedade e não devem ser utilizados (exceto para a operação desta bomba), copiados, duplicados, disponibilizados ou comunicados a terceiros sem o nosso prévio consentimento por escrito.

A SPX é uma empresa Fortune 500, líder global na produção multi-industrial. A SPX divide a sua área de negócio em quatro segmentos, sendo um deles o segmento SPX Flow Technology (Tecnologia de fluxos). A SPX Flow Technology Assen B.V. faz parte do segmento SPX Flow Technology.

SPX Flow Technology Assen B.V.
Caixa postal 9
9400 AA Assen
Holanda

Tel. +31 (0)592 376767
Fax. +31 (0)592 376760

Copyright © 2008 SPX Corporation

Contenido

1	**Introdução**	**9**
1.1	Prefácio	9
1.2	Segurança	9
1.3	Garantia	10
1.4	Inspeção dos artigos entregues	10
1.5	Instruções de transporte e armazenamento	10
1.5.1	Dimensões e peso	10
1.5.2	Utilização de paletes	10
1.5.3	Elevação	11
1.5.4	Armazenamento	12
1.6	Encomendar peças	12
2	**Generalidades**	**13**
2.1	Descrição da bomba	13
2.2	Código de tipo	13
2.3	Número de série	14
2.4	Grupo de bomba/motor	14
2.5	Grupos de rolamento	14
2.6	Aplicações	14
2.7	Ação auto-ferrante automática	15
2.8	Configurações	16
2.9	Construção	16
2.9.1	Caixa da bomba e impulsor	16
2.9.2	Construção do suporte de rolamento	16
2.9.3	Vedação mecânica	16
2.10	Materiais	17
2.11	Ligações	17
2.12	Área de aplicação	17
2.13	Reutilização	17
2.14	Descarte	18
3	**Instalação**	**19**
3.1	Segurança	19
3.2	Conservação	19
3.3	Ambiente	19
3.4	Montagem	20
3.4.1	Instalação de uma unidade de bomba	20
3.4.2	Montagem de uma unidade de bomba	20
3.4.3	Alinhamento do acoplamento	20
3.4.4	Tolerâncias para o alinhamento do acoplamento	21

3.5 Instalação de bombas com motores com flange 21
3.6 Ligação da tubagem principal 22
3.7 Tubagem 23
3.8 Ligação do motor elétrico 23
3.9 Motor de combustão 23
3.9.1 Segurança 23
3.9.2 Sentido de rotação 23

4 Colocação em funcionamento 25

4.1 Inspeção da bomba 25
4.2 Inspeção do motor 25
4.3 Reservatório de óleo 25
4.4 Verificação do sentido de rotação 25
4.5 Arranque 26
4.6 Bomba em funcionamento 26
4.7 Ruído 26

5 Manutenção 27

5.1 Manutenção diária 27
5.2 Motor de combustão 27
5.3 Vedação mecânica 27
5.4 Vedação mecânica dupla 27
5.5 Influências ambientais 28
5.6 Ruído 28
5.7 Motor 28
5.8 Falhas 28

6 Resolução de problemas 29

7 Desmontagem e montagem 31

7.1 Medidas de precaução 31
7.2 Ferramentas especiais 31
7.3 Drenagem 31
7.3.1 Drenagem do líquido 31
7.4 Variantes de construção 31
7.5 Sistema Back Pull Out 32
7.5.1 Desmontagem da proteção 32
7.5.2 Desmontagem da unidade Back Pull Out 32
7.5.3 Montagem da unidade Back Pull Out 32
7.5.4 Montagem da proteção 33
7.6 Substituição do impulsor e do anel de desgaste 35
7.6.1 Medição do espaço entre o impulsor e a placa de desgaste, FRE - grupo de rolamento 1 35
7.6.2 Medição do espaço entre o impulsor e a placa de desgaste, outros grupos de rolamento 36
7.6.3 Desmontagem do impulsor, suporte de rolamento 1 36
7.6.4 Montagem do impulsor, suporte de rolamento 1 37
7.6.5 Desmontagem do impulsor, outros suportes de rolamento 37
7.6.6 Montagem do impulsor, outros suportes de rolamento 37
7.6.7 Desmontagem da placa de desgaste 37
7.6.8 Montagem da placa de desgaste 37
7.6.9 Desmontagem do anel de desgaste 38
7.6.10 Montagem do anel de desgaste 38
7.7 Vedação mecânica 39
7.7.1 Instruções de montagem de uma vedação mecânica 39
7.7.2 Desmontagem da vedação mecânica MG12 39

7.7.3 Montagem da vedação mecânica MG12 39
7.7.4 Desmontagem da vedação mecânica M7N 40
7.7.5 Montagem da vedação mecânica M7N 40
7.7.6 Desmontagem da vedação mecânica dupla MD1 41
7.7.7 Montagem da vedação mecânica dupla MD1 41
7.8 Rolamento 43
7.8.1 Instruções de montagem e desmontagem de rolamentos 43
7.8.2 Desmontagem dos rolamentos FRE - suporte de rolamento 1 43
7.8.3 Montagem dos rolamentos FRE - suporte de rolamento 1 43
7.8.4 Desmontagem dos rolamentos FRE - suporte de rolamento 2 44
7.8.5 Montagem dos rolamentos FRE - suporte de rolamento 2 44
7.8.6 Desmontagem dos rolamentos FRE - suporte de rolamento 3 45
7.8.7 Montagem dos rolamentos FRE - suporte de rolamento 3 45
7.8.8 Desmontagem dos rolamentos FRE 80-210 e 100-250 46
7.8.9 Montagem dos rolamentos FRE 80-210 e 100-250 46
7.8.10 Desmontagem dos rolamentos FRE 150-290b e 150-290 47
7.8.11 Montagem dos rolamentos 150-290b e 150-290 47
7.9 FRES 48
7.9.1 Montagem do motor elétrico 48
7.9.2 Ajuste do impulsor 48
7.10 FREF 49
7.10.1 Montagem do motor elétrico 49
7.11 FREM 49
7.11.1 Montagem do motor de combustão 49
7.11.2 Ajuste do impulsor 49

8 Dimensões 51

8.1 FRE - grupos de rolamento 1, 2 e 3 51
8.2 FRE - grupo de rolamento 4 53
8.3 FRE com ligações ISO 7005 PN20 54
8.4 FRE - unidade de bomba A6 57
8.5 FRE - unidade de bomba A6, com ligações ISO 7005 PN20 62
8.6 FRES 67
8.7 FRES com ligações ISO 7005 PN20 69
8.8 FREM 73
8.9 FREF 76

9 Peças 77

9.1 Encomendar peças 77
9.1.1 Formulário de encomenda 77
9.1.2 Peças sobresselentes recomendadas 77
9.2 Bomba FRE - grupo de rolamento 1 78
9.2.1 Desenho em corte FRE - grupo de rolamento 1 78
9.2.2 Lista de peças FRE - grupo de rolamento 1 79
9.3 Bomba FRE - grupo de rolamento 2 80
9.3.1 Desenho em corte FRE - grupo de rolamento 2 80
9.3.2 Lista de peças FRE - grupo de rolamento 2 81
9.4 Bomba FRE - grupo de rolamento 3 82
9.4.1 Desenho em corte FRE - grupo de rolamento 3 82
9.4.2 Lista de peças FRE - grupo de rolamento 3 83
9.5 Peças das bombas FRE 80-210 e 100-250 84
9.5.1 Desenho em corte FRE 80-210 e 100-250 84
9.5.2 Lista de peças FRE 80-210 e 100-250 85
9.6 Peças das bombas FRE 150-290b e 150-290 86
9.6.1 Desenho em corte FRE 150-290b e 150-290 86

9.6.2 Lista de peças FRE 150-290b e 150-290 87
9.7 Peças da bomba FRES 88
9.7.1 Desenho em corte FRES 88
9.7.2 Lista de peças FRES 89
9.8 Peças da bomba FREF 91
9.8.1 Desenho em corte FREF 91
9.8.2 Lista de peças FREF 92
9.9 Peças da bomba FREM 93
9.9.1 Desenho em corte FREM 93
9.9.2 Lista de peças FREM 94
9.10 Peças da vedação mecânica MQ1 95
9.10.1 Desenho em corte da vedação mecânica MQ1 95
9.10.2 Lista de peças da vedação mecânica MQ1 96
9.11 Peças FRE - plano 11 97
9.11.1 Desenho em corte FRE - plano 11 97
9.11.2 Lista de peças FRE - plano 11 97
9.12 Peças da vedação mecânica dupla MD1 98
9.12.1 Desenho em corte da vedação mecânica dupla MD1 98
9.12.2 Lista de peças da vedação mecânica dupla MD1 98
9.13 Peças do mecanismo de corte 99
9.13.1 Desenho em corte do mecanismo de corte 99
9.13.2 Lista de peças do mecanismo de corte 99

10 Dados técnicos 101

10.1 Reservatório de óleo 101
10.2 Líquidos de bloqueio recomendados 101
10.3 Momentos de aperto para parafusos e porcas 101
10.4 Desempenho hidráulico 102
10.5 Forças e momentos permitidos nas flanges 104
10.6 Dados de ruído 106
10.6.1 Ruído da bomba em função da potência da bomba 106
10.6.2 Nível de ruído de toda a unidade da bomba 107

Index 109

Formulário de encomenda para peças sobresselentes 111

1 Introdução

1.1 Prefácio

Este manual é dirigido a técnicos e equipas de manutenção, bem como a todos os responsáveis pela encomenda de peças sobresselentes.

Este manual contém informações importantes e úteis para o funcionamento e a manutenção adequados desta bomba. Contém igualmente instruções importantes para a prevenção de potenciais acidentes e danos, bem como para garantir um funcionamento seguro e sem falhas desta bomba.

! **Leia atentamente este manual antes de começar a trabalhar com a bomba. Familiarize-se com o funcionamento da bomba e cumpra escrupulosamente as instruções!**

Os dados aqui publicados estão em conformidade com as informações mais recentes no momento de envio para impressão. No entanto, estão sujeitos a modificações posteriores.

A SPX reserva-se o direito de alterar a construção e o design dos produtos a qualquer momento, sem estar obrigada a alterar entregas anteriores em conformidade.

1.2 Segurança

Este manual contém instruções para trabalhar em segurança com a bomba. Os operadores e a equipa de manutenção deverão estar familiarizados com estas instruções.
A instalação, operação e manutenção têm de ser realizadas por pessoal qualificado e devidamente formado.

A seguir é apresentada uma lista dos símbolos utilizados para essas instruções e o respetivo significado:

⚠ ***Perigo pessoal para o utilizador. É obrigatório o cumprimento rigoroso e imediato das respetivas instruções!***

! **Risco de danos ou de funcionamento deficiente da bomba. Siga as respetivas instruções para evitar este risco.**

➢ *Instrução ou sugestão útil para o utilizador.*

Os itens que requerem atenção especial estão impressos em **negrito**.

Este manual foi compilado pela SPX com o maior dos cuidados. No entanto, a SPX não pode garantir a exaustividade destas informações e, por isso, não assume qualquer responsabilidade por possíveis deficiências neste manual. O comprador/utilizador deverá ser sempre responsável pela verificação destas informações e por tomar quaisquer medidas de segurança adicionais e/ou alternativas. A SPX reserva-se o direito de alterar instruções de segurança.

1.3 Garantia

A SPX não poderá ser responsabilizada por qualquer garantia que não a garantia aceite pela SPX. Em particular, a SPX não poderá ser responsabilizada por quaisquer garantias implícitas e/ou explícitas, tais como, mas sem limitação, a garantia de comercialização e/ou de adequação dos produtos fornecidos.

A garantia será imediata e legalmente cancelada se:

- a assistência e/ou a manutenção não forem efetuadas exatamente de acordo com as instruções.
- a bomba não for instalada nem operada de acordo com as instruções.
- as reparações necessárias não forem realizadas pelo nosso pessoal ou forem realizadas sem o nosso consentimento por escrito.
- os produtos fornecidos forem modificados sem o nosso consentimento por escrito.
- as peças sobresselentes utilizadas não forem peças SPX originais.
- forem utilizados aditivos ou lubrificantes que não sejam os recomendados.
- os produtos fornecidos não forem utilizados de acordo com a sua natureza e/ou fim.
- os produtos fornecidos tiverem sido utilizados de forma amadora, descuidada, inadequada e/ou negligente.
- os produtos fornecidos ficarem defeituosos devido a circunstâncias externas fora do nosso controlo.

Estão excluídas da garantia todas as peças sujeitas a desgaste. Para além disso, todas as entregas estão sujeitas às nossas "Condições gerais de entrega e pagamento", que lhe serão fornecidas gratuitamente quando solicitadas.

1.4 Inspeção dos artigos entregues

Aquando da chegada da mercadoria, verifique imediatamente se esta apresenta danos e se está em conformidade com a guia de remessa. Em caso de danos e/ou peças em falta, solicite imediatamente à transportadora a realização de um relatório.

1.5 Instruções de transporte e armazenamento

1.5.1 Dimensões e peso

Uma bomba ou uma unidade de bomba é geralmente demasiado pesada para ser movida manualmente. Por isso, é necessário utilizar o equipamento de transporte e de elevação correto. As dimensões e o peso da bomba ou da unidade da bomba são apresentados na etiqueta na capa deste manual.

1.5.2 Utilização de paletes

Normalmente, uma bomba ou unidade de bomba é enviada numa palete. Deixe-a na palete o máximo tempo possível, para evitar danos e facilitar o eventual transporte interno.

! Quando utilizar um empilhador, mantenha sempre os garfos o mais afastados possível e levante a embalagem com ambos os garfos, para evitar que caia! Evite movimentos bruscos enquanto move a bomba!

1.5.3 Elevação

Ao elevar uma bomba ou unidades de bomba completas, as correias devem ser fixadas de acordo com a figura 1, a figura 2 e a figura 3.

⚠ ***Ao elevar uma bomba ou uma unidade de bomba completa utilize sempre um dispositivo de elevação adequado e em bom estado, aprovado para suportar o peso total da carga!***

⚠ ***Nunca se coloque debaixo de uma carga que esteja a ser elevada!***

! **Se o motor elétrico tiver um olhal de suspensão, este olhal destina-se apenas à realização de atividades de manutenção no motor elétrico!**
O olhal de suspensão foi concebido para suportar apenas o peso do motor elétrico!
NÃO é permitido elevar uma unidade de bomba completa pelo olhal de suspensão de um motor elétrico!

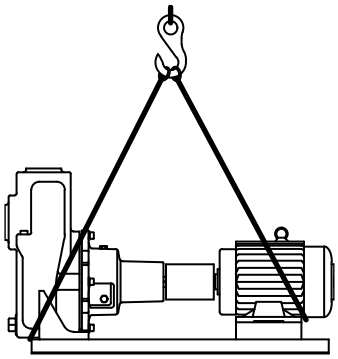


Figura 1: Instruções de elevação para uma unidade de bomba.

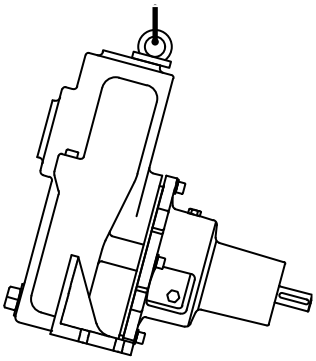


Figura 2: Instruções de elevação para uma bomba individual.

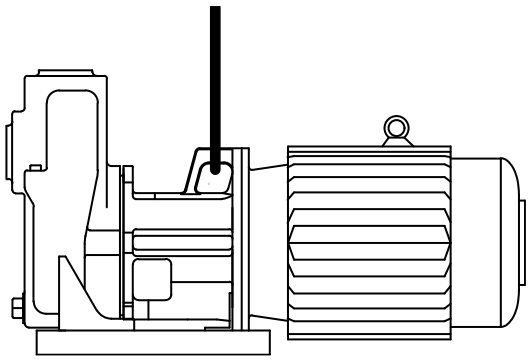


Figura 3: Instruções de elevação para uma bomba FRES.

1.5.4 Armazenamento

Se a bomba não for utilizada imediatamente, o eixo da bomba deverá ser rodado manualmente duas vezes por semana.

1.6 Encomendar peças

Este manual contém uma descrição das peças sobresselentes recomendadas pela SPX, bem como as instruções para encomendar as mesmas. Este manual inclui um formulário para encomenda por fax.

Deverá sempre indicar todos os dados inscritos na placa de identificação quando encomendar peças e em qualquer outra correspondência relativa à bomba.

➢ *Estes dados também estão impressos na etiqueta na frente deste manual.*

Em caso de dúvidas, ou se necessitar de quaisquer informações adicionais relativamente a assuntos específicos, não hesite em contactar a SPX.

2 Generalidades

2.1 Descrição da bomba

As bombas FreFlow são bombas centrífugas auto-ferrantes com um impulsor semiaberto ou fechado e uma vedação mecânica. As bombas estão disponíveis em ferro fundido, bronze ou aço inoxidável. As bombas FreFlow podem ser utilizadas para líquidos limpos ou poluídos.

2.2 Código de tipo

As bombas estão disponíveis em diversas versões. As características principais da bomba são indicadas no código de tipo.

Exemplo: **FRE 50-125 G1 MQ1**

Construção da bomba	
FRE	bomba de eixo suportado
FREF	bomba com motor elétrico com flange e eixo prolongado
FRES	bomba com motor elétrico com flange (norma IEC)
FREM	bomba com motor de combustão com flange
Tamanho da bomba	
50-125	ligações de sucção e descarga [mm] - diâmetro do impulsor [mm]
Material da caixa da bomba e do impulsor	
G1	caixa da bomba e impulsor em ferro fundido
G2	caixa da bomba em ferro fundido, impulsor em bronze
G6	caixa da bomba em ferro fundido, impulsor em aço inoxidável
B2	caixa da bomba e impulsor em bronze
R6	caixa da bomba e impulsor em aço inoxidável
Vedação do eixo	
MQ0	vedação mecânica não equilibrada, não normalizada segundo a norma EN, com têmpera (a óleo)
MQ1	vedação mecânica não equilibrada EN 12756, com têmpera (a óleo)
MD1	vedação mecânica dupla não equilibrada EN 12756

2.3 Número de série

O número de série da bomba ou da unidade da bomba é apresentado na chapa de identificação da bomba ou na etiqueta na capa deste manual.

Exemplo: **01-1000675A**

01	ano de fabrico
100067	número único
5	número de bombas
A	bomba com motor
B	bomba com extremidade do eixo livre

2.4 Grupo de bomba/motor

Também existe uma designação para o grupo de bomba/motor:

- As bombas com um eixo livre são designadas por "A" (FRE).
- As bombas completas com todas as peças para montagem com o motor, mas fornecidas sem o motor, são designadas por "A5" (FRE).
- As bombas montadas com:
  - motor elétrico trifásico são designadas por "A6" (FRE, FRES e FREF).
  - motor elétrico monofásico são designadas por "A7" (FREF).
  - motor a gasolina são designadas por "A10" (FREM)
  - motor a diesel são designadas por "A11" (FREM)

2.5 Grupos de rolamento

As bombas FreFlow podem ser divididas em 4 categorias de grupos de suporte de rolamento, nomeadamente os grupos 1, 2, 3 e 4. Os grupos 1, 2 e 3 são de construção modular. As bombas que fazem parte de um destes grupos partilham o suporte de rolamento.

➢ *As bombas do grupo 4 (capacidade superior) possuem cada uma o seu suporte de rolamento, mas, por motivos de conveniência, serão identificadas como pertencendo ao grupo de suporte de rolamento 4.*

2.6 Aplicações

- As bombas FreFlow são adequadas para líquidos limpos, poluídos e fluidos. O tamanho máximo das partículas de impurezas depende do tamanho da bomba. Ao bombear líquidos viscosos, deverá contar com uma diminuição do desempenho hidráulico e um aumento do consumo de energia. Solicite o nosso aconselhamento.
- A pressão e a temperatura máximas permitidas do sistema e a velocidade máxima dependem do tipo e da construção da bomba. Para obter os dados relevantes, consulte as tabelas no capítulo 10 "Dados técnicos"
- Poderá encontrar mais detalhes acerca das possibilidades de aplicação da sua bomba específica na confirmação de encomenda e/ou na ficha de dados fornecida juntamente com a entrega.
- Não utilize a bomba para outros fins que não sejam os previstos, sem consultar primeiro o fornecedor.

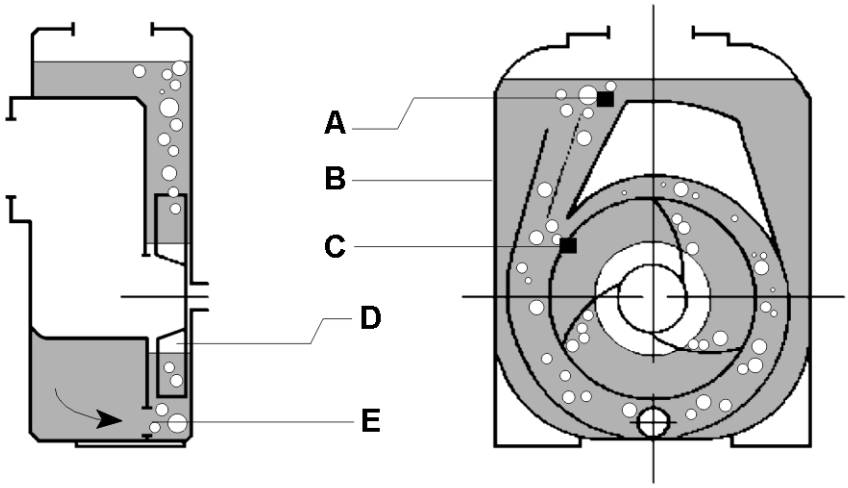
⚠ ***A utilização de uma bomba num sistema ou em condições de sistema (líquido, pressão de funcionamento, temperatura, etc.) para as quais esta não tenha sido concebida poderá pôr o utilizador em perigo!***

2.7 Ação auto-ferrante automática

As bombas FreFlow são do tipo auto-ferrante. Não é necessária uma bomba de ar separada nem qualquer outro equipamento. É possível atingir alturas de sucção de até 7 m. A ação auto-ferrante automática baseia-se no princípio da injeção. A bomba deve ser enchida uma vez com líquido. Quando esta é ligada, o ar (ou gás) é evacuado da linha de sucção.

O ar aspirado é misturado com o líquido contido no impulsor. Através da força centrífuga, a mistura de líquido/ar da voluta flui para a metade superior da caixa da bomba. Na caixa volumosa da bomba, o líquido pode ser desgaseificado. O ar escapa para o tubo de descarga. O líquido desgaseificado tem uma densidade superior à do líquido com ar contido na voluta. Isto faz com que o líquido retorne à voluta (nalgumas bombas - grupo de rolamento 4 - o líquido reflui através da entrada do impulsor), onde é desgaseificado e, em seguida, novamente desgaseificado na parte superior da caixa da bomba. O ar é evacuado da linha de sucção e o nível do líquido nestas tubagens aumenta.

Quando todo o ar tiver sido evacuado, a bomba começa a funcionar como uma bomba centrífuga normal. Um pré-requisito para um bom funcionamento é que o ar aspirado possa escapar sem contrapressão no tubo de descarga. A bomba não tem uma válvula antirretorno, para que as linhas de sucção e de descarga possam ser esvaziadas através de sifão, após a paragem da bomba. O líquido restante na caixa da bomba é sempre suficiente para a fase de sucção seguinte. No caso de sucção volumosa que gere tempos de sucção elevados, recomenda-se a instalação de uma válvula antirretorno na entrada de sucção da bomba.



A	Separação água/ar
B	Caixa da bomba
C	Voluta
D	Impulsor
E	Abertura de refluxo

2.8 Configurações

Existem 4 configurações diferentes na gama FreFlow:

- Tipo FRE: bomba de eixo suportado
- Tipo FRES: bomba com manga de eixo e lanterna acoplada a um motor com flange IEC
- Tipo FREF: bomba com lanterna acoplada a um motor com flange com extremidade do eixo prolongada
- Tipo FREM: bomba com manga de eixo e lanterna acoplada a um motor a gasolina ou a diesel

2.9 Construção

2.9.1 Caixa da bomba e impulsor

A caixa da bomba é uma combinação de voluta e câmara de gaseificação, para garantir a ação auto-ferrante automática. Existe um orifício de drenagem de grande dimensão na parte inferior da caixa da bomba, que também pode ser utilizado para limpeza. Dependendo do tamanho da bomba, esta está equipada com um impulsor semiaberto ou fechado. Os impulsores semiabertos têm 3 ou 4 pás com uma passagem de grande dimensão. As bombas com um impulsor semiaberto têm uma placa de desgaste substituível entre a caixa da bomba e as lâminas do impulsor. As bombas com um impulsor fechado têm um anel de desgaste substituível na caixa da bomba, à volta da entrada do impulsor. Este anel/placa de desgaste permite minimizar os custos de revisão da bomba.

2.9.2 Construção do suporte de rolamento

- Na configuração FRE, as bombas estão equipadas com um eixo suportado por rolamentos de esferas de grande dimensão, lubrificados com massa lubrificante.
- As bombas dos tipos FRES e FREM têm uma manga de eixo que pode ser montada sobre o eixo mãe sem quaisquer folgas.
- As bombas da gama FREF têm um impulsor instalado no eixo prolongado do motor. Nas configurações FRES, FREF e FREM, o motor está instalado na caixa da bomba com uma lanterna.

2.9.3 Vedação mecânica

Todas as bombas dos tipos FRE, FRES e FREM estão equipadas com uma vedação mecânica de acordo com a norma EN 12756 (DIN 24960). As bombas do tipo FREF estão equipadas com uma vedação mecânica curta. A vedação mecânica é praticamente estanque. Para além disso, não necessita de manutenção.

Quando o ar é aspirado, as superfícies de contacto da vedação mecânica quase que não são arrefecidas ou lubrificadas pelo líquido bombeado. Para garantir uma lubrificação adequada, a cobertura intermédia tem uma câmara que deve ser enchida com lubrificante (p.ex. óleo). Este líquido não deve ser agressivo para o líquido bombeado nem para a vedação mecânica.

2.10 Materiais

As bombas Fre-Flow estão disponíveis nos seguintes materiais:

- inteiramente em ferro fundido
- em ferro fundido com impulsor em bronze
- em ferro fundido com impulsor em aço inoxidável
- inteiramente em bronze
- inteiramente em aço inoxidável

O eixo da bomba é sempre feito em aço inoxidável (com exceção do grupo de rolamento 4) e o suporte do rolamento ou a lanterna em ferro fundido. Existem vários fatores que podem ser decisivos para a seleção do material. A resistência dos materiais à corrosão é o fator mais comum. Um dos motivos para optar por uma bomba em aço inoxidável é evitar que o material da bomba contamine o líquido bombeado. Um impulsor em bronze é recomendável para bombas que estejam frequentemente fora de serviço, para evitar que a bomba fique encravada devido à corrosão nas folgas da vedação à volta do impulsor. Outro motivo para a escolha de um impulsor em bronze é que a velocidade do fluxo e, por conseguinte, a corrosão são maiores neste caso.

2.11 Ligações

Os tamanhos de bomba FRE 32-110, 40-110, 32-150 e 40-170 são fornecidos de série com ligação roscada. A partir do tamanho de bomba 50-125, é possível fornecer uma ligação flangeada ISO 7005 PN16. As bombas do grupo de rolamento 4 são fornecidas com ligações flangeadas ISO 7005 PN10.

Todas as bombas também estão disponíveis com ligações flangeadas segundo a norma ISO 7005 PN20 (ANSI B16,5 Classe 150 libras). Nas bombas FRE 32-110, 40-110, 32-150 e 40-170 em bronze, as peças de ligação (flange e tubo roscado) são feitas em aço inoxidável.

2.12 Área de aplicação

Em termos globais, a área de aplicação apresenta-se da seguinte forma:,

Tabela 1: Área de aplicação.

	Valor máximo
Capacidade	350 m^3/h
Altura de descarga	80 m
Pressão do sistema	9 bar
Temperatura	95 °C
Ação auto-ferrante	até 7 m
Viscosidade	150 mPa.s

2.13 Reutilização

A bomba só pode ser utilizada para outras aplicações após consulta da SPX ou do fornecedor. Como nem sempre é conhecida a última substância bombeada, é necessário observar as seguintes instruções:

1 Lavar bem a bomba.

2 Certifique-se de que o líquido de lavagem é descartado de forma segura (meio ambiente!)

⚠ ***Tome as precauções adequadas e utilize meios de proteção pessoal apropriados, tais como luvas de borracha e óculos de proteção!***

2.14 Descarte

Caso decida descartar uma bomba, deverá seguir o mesmo procedimento de lavagem que o descrito para a reutilização.

3 Instalação

3.1 Segurança

- Leia atentamente este manual antes da instalação e da colocação em funcionamento. O incumprimento das presentes instruções poderá resultar em danos graves na bomba, não estando estes abrangidos pelos termos da nossa garantia. Siga as instruções fornecidas passo a passo.
- Certifique-se de que não é possível ligar a bomba se for necessário realizar trabalhos na bomba durante a instalação e as peças rotativas não estiverem suficientemente protegidas.
- Consoante o modelo, as bombas são adequadas para líquidos com uma temperatura até 95°C. Quando colocar a unidade da bomba em funcionamento a 65°C e temperaturas superiores, o utilizador deverá certificar-se de que são tomadas medidas de proteção adequadas e de que são colocados avisos com vista a evitar o contacto com as peças quentes da bomba.
- Caso exista o perigo de eletricidade estática, toda a unidade da bomba deverá ser ligada à terra.
- Se o líquido bombeado for prejudicial para as pessoas ou para o meio ambiente, tome as medidas apropriadas para drenar a bomba de forma segura. As eventuais fugas de líquido da vedação do eixo também devem ser descartadas de forma segura.

3.2 Conservação

Para evitar a corrosão, o interior da bomba é tratado com um agente de conservação antes de sair da fábrica.

Antes de colocar a bomba em funcionamento, remova todos os agentes de conservação e lave bem a bomba com água quente.

3.3 Ambiente

- A fundação deve ser firme, nivelada e plana.
- A área onde a bomba é instalada deve ser suficientemente ventilada. Uma temperatura ambiente ou humidade do ar demasiado elevada, ou um ambiente poeirento, pode ter um efeito prejudicial sobre o funcionamento do motor elétrico.
- Deve existir espaço suficiente em redor da unidade da bomba, para que esta possa ser operada e, se necessário, reparada.
- Por trás da entrada de ar de refrigeração do motor deve existir um espaço livre de, pelo menos, ¼ do diâmetro do motor elétrico, para garantir um fornecimento de ar sem obstruções.
- Caso a bomba seja fornecida com isolamento, deverá prestar uma atenção particular aos limites de temperatura da vedação do eixo e dos rolamentos.

3.4 Montagem

3.4.1 Instalação de uma unidade de bomba

Os eixos da bomba e do motor das unidades de bomba completas são alinhados perfeitamente na fábrica.

1 No caso de uma colocação definitiva, coloque a placa de base nivelada sobre a base, com o auxílio de calços.

2 Aperte cuidadosamente as porcas nos parafusos da base.

3 Verifique o alinhamento dos eixos da bomba e do motor e, se necessário, realinhe-os. Consulte o parágrafo 3.4.3 "Alinhamento do acoplamento".

3.4.2 Montagem de uma unidade de bomba

Se a bomba e o motor elétrico ainda tiverem de ser montados, proceda da seguinte forma:

1 Monte as duas metades do acoplamento no eixo da bomba e no eixo do motor respetivamente.

2 Coloque a bomba sobre a placa de base. Fixe a bomba à placa de base.

3 Coloque o motor elétrico sobre a placa de base. Mova o motor para obter um espaço de 3 mm entre as duas metades do acoplamento.

4 Coloque calços de cobre por baixo dos pés do motor elétrico. Fixe o motor elétrico à placa de base.

5 Alinhe o acoplamento de acordo com as instruções seguintes.

3.4.3 Alinhamento do acoplamento

1 Coloque uma régua (A) sobre o acoplamento. Coloque ou retire os calços de cobre que forem necessários para colocar o motor elétrico à altura correta, de modo que o bordo direito fique em contacto com as duas metades do acoplamento ao longo de todo o comprimento. Consulte a figura 4.

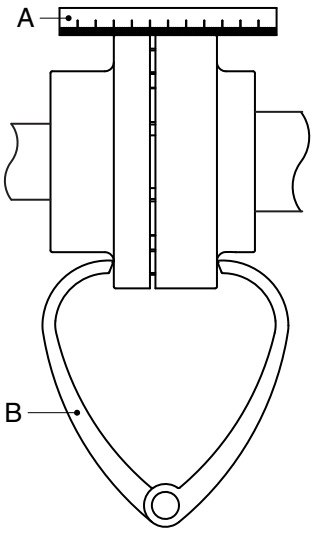


Figura 4: Alinhamento do acoplamento utilizando uma régua e um compasso de espessura.

2 Repita a mesma verificação de ambos os lados do acoplamento à altura do eixo. Mova o motor elétrico, de modo que o bordo direito fique em contacto com as duas metades do acoplamento ao longo de todo o comprimento.

3 Verifique novamente o alinhamento, utilizando um compasso de espessura (B) em 2 pontos diametralmente opostos nas partes laterais das metades do acoplamento. Consulte a figura 4.

4 Coloque a proteção.

3.4.4 Tolerâncias para o alinhamento do acoplamento

As tolerâncias máximas permitidas para o alinhamento das metades do acoplamento são apresentadas na Tabela 2. Consulte também a figura 5.

Tabela 2: Tolerâncias de alinhamento

Diâmetro externo do acoplamento [mm]	V		Va_{max} - Va_{min} [mm]	Vr_{max} [mm]
	min [mm]	max [mm]		
81-95	2	4	0,15	0,15
96-110	2	4	0,18	0,18
111-130	2	4	0,21	0,21
131-140	2	4	0,24	0,24
141-160	2	6	0,27	0,27
161-180	2	6	0,30	0,30
181-200	2	6	0,34	0,34
201-225	2	6	0,38	0,38

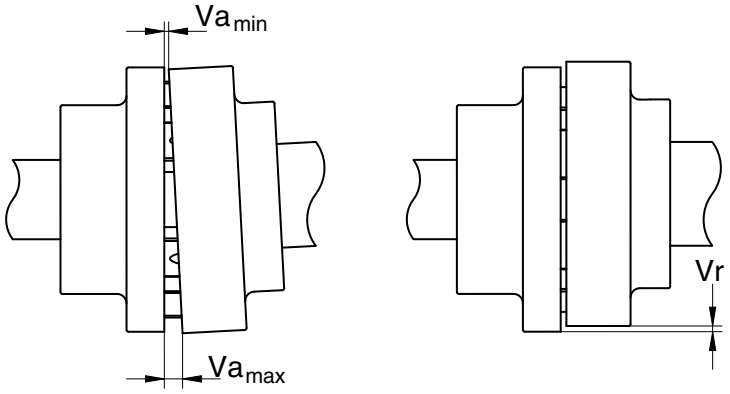


Figura 5: Tolerâncias de alinhamento.

3.5 Instalação de bombas com motores com flange

As bombas com motores com flange (FRES, FREF, FREM) podem ser montadas diretamente sobre uma base. Não é necessário realinhar os eixos da bomba e do motor.

3.6 Ligação da tubagem principal

Existem várias possibilidades para a ligação da tubagem de sucção e de descarga:

1 Ligações fêmea roscadas
   - até 2" para bombas em ferro fundido
   - até 1 1/2" para bombas em aço inoxidável

2 Furos na caixa da bomba para ligações ≥Rp50.

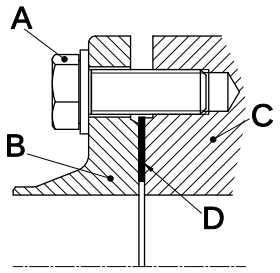


Figura 6: Ligação da tubagem principal na caixa da bomba.

A	parafuso
B	flange da tubagem ligada
C	caixa da bomba
D	junta

Tabela 3: Escolha os parafusos adequados de acordo com a tabela seguinte:

Tamanho da bomba	Parafuso	Tamanho da bomba	Parafuso
32-110	--	65-155	M16x40x4
32-150	--	80-140	M16x40x8
40-110	--	80-170	M16x40x8
40-170	--	80-210	M16x40x8
50-125b	M16x40x4	100-225b	M16x40x8
50-125	M16x40x4	100-225	M16x40x8
50-205	M16x40x4	100-250	M16x40x8
65-135b	M16x40x4	100-290b	M20x45x8
65-135	M16x40x4	100-290	M20x45x8
65-230	M16x40x4		

3 Ligações ANSI para os tamanhos de bomba 80

3.7 Tubagem

- As tubagens para as ligações de sucção e de descarga deverão encaixar na perfeição e não deverão estar sujeitas a qualquer tipo de pressão durante o funcionamento. As forças e os momentos máximos permitidos nas flanges da bomba estão indicados no capítulo 10 "Dados técnicos".
- A passagem do tubo de sucção deve ser ampla. Este tubo deve ser o mais curto possível.
- As alterações repentinas no débito podem provocar impulsos de alta pressão na bomba e na tubagem (choque hidráulico). Por isso, não deverá utilizar dispositivos de fecho, válvulas etc. de ação rápida.
- Esta bomba auto-ferrante não necessita de uma válvula de pé na linha de sucção, a menos que esta linha seja tão volumosa ou as condições de funcionamento sejam tão desfavoráveis, que tenham sido calculados ou medidos tempos de sucção superiores a aproximadamente 8 minutos.
- Evite a entrada de partículas grandes ou duras, através da instalação de um ralo.
- No caso de uma bomba com uma vedação mecânica dupla (variante de vedação do eixo MD1), ligue a câmara de lavagem ao sistema de lavagem. A pressão do sistema de lavagem deve ser 1,5 bar superior à pressão no centro do impulsor!

3.8 Ligação do motor elétrico

⚠ ***O motor elétrico deve ser ligado à rede elétrica por um eletricista qualificado, de acordo com as normas locais aplicáveis da empresa de eletricidade.***

- Consulte o manual de instruções do motor elétrico.
- Se possível, instale um interruptor de funcionamento o mais próximo possível da bomba.

3.9 Motor de combustão

3.9.1 Segurança

Se o conjunto da bomba for concebido com um motor de combustão, o manual do motor deverá estar incluído na entrega. Se faltar o manual, solicitamos que nos contacte imediatamente.

- Independentemente do manual, é necessário observar os pontos seguintes para todos os motores de combustão:
- Cumpra as normas de segurança locais.
- O escape dos gases de combustão deve ser isolado com uma proteção para evitar o contacto acidental.
- O dispositivo de arranque deve ser automaticamente desligado após o arranque do motor.
- A velocidade máxima do motor regulada por nós **não** deve ser alterada.
- Verifique o nível do óleo antes de ligar o motor.

3.9.2 Sentido de rotação

O sentido de rotação do motor de combustão e da bomba é indicado através de uma seta no motor de combustão e na caixa da bomba. Verifique se o sentido de rotação do motor de combustão é igual ao da bomba.

4 Colocação em funcionamento

4.1 Inspeção da bomba

- Verifique se o eixo da bomba roda livremente. Para isso, rode a extremidade do eixo no acoplamento algumas vezes com a mão.

4.2 Inspeção do motor

Bomba acionada por um motor elétrico:

- Verifique se os fusíveis foram montados.

Bomba acionada por um motor de combustão:

- Verifique se o espaço onde o motor é colocado está bem ventilado.
- Verifique se o escape do motor não está obstruído.
- Verifique o nível do óleo antes de ligar o motor.
- **Nunca ligue o motor num espaço fechado.**

4.3 Reservatório de óleo

⚠ ***As bombas são fornecidas sem líquido no reservatório de óleo!***

- Encha o reservatório de óleo com óleo. Consulte o parágrafo 10.1 "Reservatório de óleo" para obter informações sobre o tipo de óleo adequado e a quantidade.
- Caso o líquido a bombear não possa entrar em contacto com óleo: encha o reservatório de óleo com outro líquido adequado.

4.4 Verificação do sentido de rotação

⚠ ***Durante a verificação do sentido de rotação, tenha cuidado com peças rotativas que eventualmente não estejam protegidas!***

1. O sentido de rotação da bomba é indicado através de uma seta. Verifique se o sentido de rotação do motor corresponde ao da bomba.
2. Deixe o motor funcionar apenas durante um curto período de tempo e verifique o sentido de rotação.
3. Se o sentido de rotação **não** for o correto, altere o sentido de rotação. Consulte as instruções no manual do utilizador do motor elétrico.
4. Coloque a proteção.

4.5 Arranque

Proceda da seguinte forma quando a unidade é colocada em funcionamento pela primeira vez e

após a revisão da bomba:

1 Encha a bomba com o líquido a bombear, através do bujão de enchimento na parte dianteira da bomba, até que o líquido comece a transbordar.

2 Se a bomba estiver equipada com um sistema de lavagem, abra a válvula de fecho na tubagem de alimentação. Ao lavar uma vedação mecânica dupla (versão MD1), é necessário regular a pressão adequada do líquido de lavagem. A pressão deve ser 1,5 bar superior à pressão no centro do impulsor.

3 Caso exista uma válvula de corte rápido, esta deverá ser aberta completamente. Durante a fase auto-ferrante, é necessário que o ar escape sem obstruções nem contrapressão no tubo de descarga.

4 Ligue a bomba.

5 Assim que a bomba estiver sob pressão, ajuste, se necessário, a válvula de fecho de alimentação para obter a pressão de funcionamento pretendida.

⚠ ***Quando uma bomba estiver a funcionar, certifique-se de que as peças rotativas estão sempre devidamente isoladas através da proteção!***

4.6 Bomba em funcionamento

Quando a bomba está em funcionamento, preste atenção ao seguinte:

- A bomba nunca deve funcionar a seco.
- O líquido de lavagem de uma vedação mecânica dupla (versão MD1) deve ter sempre a pressão adequada. A pressão deve ser 1,5 bar superior à pressão no centro do impulsor.
- Nunca utilize uma válvula de fecho na linha de sucção para controlar o débito da bomba. A válvula de fecho deve estar sempre totalmente aberta durante o funcionamento.
- Verifique se a pressão absoluta de entrada é suficiente para evitar a formação de vapor no interior da bomba.
- Verifique se a diferença de pressão entre o lado de sucção e o lado do débito corresponde às especificações do ponto de funcionamento da bomba.

4.7 Ruído

A produção de ruído de uma bomba depende sobretudo das condições de funcionamento. Os valores indicados no parágrafo 10.6 "Dados de ruído" baseiam-se no funcionamento normal da bomba, acionada por um motor elétrico. Caso a bomba seja acionada por um motor de combustão, caso seja utilizada fora da área de funcionamento normal ou em caso de cavitação, o nível de ruído poderá exceder os 85 dB(A). Nesse caso, deverão ser tomadas precauções, tais como a construção de uma barreira antirruído à volta da unidade ou a utilização de uma proteção auditiva.

5 Manutenção

5.1 Manutenção diária

Verifique regularmente a pressão de saída.

⚠ ***Quando limpar o espaço onde se encontra a bomba com jato de água, evite a entrada de água na caixa de terminais do motor elétrico! Nunca pulverize água sobre as peças quentes da bomba! O arrefecimento repentino poderá fazer com que estas expludam e saia água quente!***

! **Uma manutenção deficiente irá resultar numa vida útil menor, numa eventual avaria e, em qualquer caso, numa perda de garantia.**

5.2 Motor de combustão

⚠ ***Nunca encha o depósito com combustível com o motor ligado!***

5.3 Vedação mecânica

- Em geral, uma vedação mecânica não requer qualquer manutenção. Contudo, nunca deverá permitir que funcione em seco. Portanto, o reservatório de óleo por trás da vedação mecânica deve conter sempre um líquido lubrificante que não seja agressivo para o líquido a bombear nem para a vedação mecânica. Consulte o parágrafo 10.1 "Reservatório de óleo" para obter informações sobre o tipo de óleo adequado.
- Drene o óleo ou o líquido a cada 2000 horas de funcionamento ou uma vez por ano e substitua-o por óleo ou líquido novo. Consulte o parágrafo 10.1 "Reservatório de óleo" para obter informações sobre as quantidades recomendadas.

➢ *Certifique-se de que o óleo ou o líquido drenado é descartado de forma segura. Garanta que este não prejudique o meio ambiente.*

- Caso não existam problemas, recomenda-se que não desmonte a vedação. As superfícies enfrentadas estão adaptadas uma à outra. A desmontagem implica sempre a substituição da vedação mecânica. Se a vedação do eixo tiver uma fuga, terá de ser substituída.

! **Se a vedação mecânica tiver uma fuga, o reservatório de óleo transbordará através do orifício na tampa de enchimento de óleo e a bomba terá de ser imediatamente desligada para substituir a vedação mecânica!**

5.4 Vedação mecânica dupla

Verifique regularmente a pressão do líquido de lavagem. A pressão deve ser **1,5 bar superior à pressão no centro do impulsor**.

5.5 Influências ambientais

- Limpe regularmente o filtro no tubo de sucção ou o ralo de sucção na parte inferior do tubo de sucção, visto que a pressão de entrada pode ficar demasiado baixa se o filtro ou o ralo de sucção estiver obstruído.
- Caso exista um risco de o líquido bombeado se expandir durante a solidificação ou a congelação, a bomba terá de ser drenada e, se necessário, lavada depois de ser colocada fora de serviço.
- Caso a bomba seja colocada fora de serviço durante um período prolongado, deverão ser tomadas medidas de conservação.
- Verifique o motor quanto à acumulação de poeiras ou sujidades, uma vez que estas poderão influenciar a temperatura do motor.

5.6 Ruído

Se uma bomba começar a fazer ruído, poderá ser o indício de certos problemas com a unidade da bomba. Um barulho de fissuração poderá indicar cavitação ou um ruído excessivo do motor poderá indicar a deterioração dos rolamentos.

5.7 Motor

Verifique as especificações do motor quanto à frequência de arranque-paragem.

5.8 Falhas

⚠ ***A bomba, na qual pretende determinar a falha, poderá estar quente ou sob pressão. Tome primeiro as precauções adequadas e proteja-se com os dispositivos de segurança apropriados (óculos de proteção, luvas, vestuário de proteção)!***

Para determinar a origem da avaria da bomba, proceda da seguinte forma:

1 Desligue a alimentação elétrica da unidade da bomba. Bloqueie o interruptor de funcionamento com um cadeado ou remova o fusível. No caso de um motor de combustão: desligue o motor e feche o fornecimento de combustível para o motor.

2 Feche as válvulas de fecho.

3 Determine a natureza da falha.

4 Tente determinar a causa da falha com o capítulo 6 "Resolução de problemas" e tome as medidas adequadas ou contacte o instalador.

6 Resolução de problemas

As falhas numa instalação de bomba podem ter diversas causas. A falha não se encontra necessariamente na bomba, também pode ser causada pelo sistema de tubos pelas condições de funcionamento. Em primeiro lugar, certifique-se sempre de que a instalação foi efetuada de acordo com as instruções contidas neste manual e as condições de funcionamento ainda correspondem às especificações para as quais a bomba foi adquirida.

Geralmente, as avarias numa instalação de bomba podem ser atribuídas às seguintes causas:

- Falhas na bomba.
- Avarias ou falhas no sistema de tubos.
- Falhas devido à instalação ou colocação em funcionamento incorreta.
- Falhas devido à escolha incorreta da bomba.

A tabela seguinte apresenta várias das falhas mais frequentes, bem como as causas possíveis.

Tabela 4: Falhas mais frequentes.

Falhas mais frequentes	**Causas possíveis, ver Tabela 5.**
A bomba não debita líquido	1, 2, 3, 4, 5
A bomba tem um caudal volumétrico insuficiente	4, 5, 7, 8, 12, 17, 31
A bomba tem uma altura manométrica insuficiente	1, 5, 8, 9, 11, 17, 31
O motor está sobrecarregado	8, 10, 11, 12, 13, 17, 22
A bomba vibra ou emite ruído	3, 4, 7, 8, 9, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 23
Os rolamentos desgastam-se demasiado ou aquecem	15, 18, 21, 22, 23
O motor aquece	8, 13, 24
A bomba encravou	2, 6, 17, 22
Abastecimento irregular	4, 7, 9, 14
A bomba não ferra	1, 2, 5, 7
A bomba tem um consumo de energia superior ao normal	1, 8, 10, 13, 15, 16, 18, 20, 21, 24, 25, 27, 28, 32
A bomba tem um consumo de energia inferior ao normal	1, 8, 13, 14, 23, 24, 25, 26, 29, 31
A vedação mecânica tem de ser substituída com demasiada frequência	15, 18, 21, 28, 30, 31, 32, 33

Tabela 5: Causas possíveis das falhas da bomba.

	Causas possíveis
1	Sentido de rotação incorreto
2	A bomba não está cheia de líquido
3	A entrada ou o tubo de sucção não está suficientemente submerso
4	NPSH disponível demasiado baixo
5	A bomba não funciona à velocidade nominal
6	Partículas estranhas na bomba
7	Fuga de ar no tubo de sucção
8	A viscosidade do líquido difere da viscosidade calculada do líquido
9	O líquido contém gás ou ar
10	Velocidade demasiado elevada
11	Altura manométrica total inferior à nominal
12	Altura manométrica total superior à nominal
13	A densidade do líquido difere da densidade calculada do líquido
14	Obstrução na tubagem
15	A bomba e o motor não estão bem alinhados
16	Rolamentos defeituosos ou desgastados
17	Impulsor bloqueado ou danificado
18	Eixo torcido
19	Posicionamento inadequado da válvula de descarga
20	A base não é rígida
21	Os rolamentos foram montados de forma incorreta
22	Vibração
23	Velocidade demasiado baixa
24	A bomba não funciona no ponto de funcionamento correto
25	A bomba funciona com um fluxo de líquido demasiado baixo
26	Obstrução no impulsor ou na caixa da bomba
27	Arrastamento de uma peça rotativa
28	Desequilíbrio nas peças rotativas (por exemplo: impulsor ou acoplamento)
29	Placa ou anel de desgaste da caixa defeituoso ou desgastado
30	As superfícies de rolamento da vedação mecânica estão danificadas
31	A vedação mecânica foi montada de forma incorreta
32	A vedação mecânica não é adequada para as circunstâncias de funcionamento
33	O líquido no reservatório de óleo da vedação mecânica está poluído

7 Desmontagem e montagem

7.1 Medidas de precaução

⚠ ***Tome as medidas adequadas para evitar o arranque do motor enquanto estiver a trabalhar na bomba. Isto é especialmente importante para motores elétricos com controlo remoto:***

- Coloque o interruptor de funcionamento junto à bomba (caso exista) em "DESLIGADO".
- Desligue o interruptor da bomba no quadro de distribuição.
- Se necessário, remova os fusíveis.
- Coloque um sinal de perigo junto ao quadro de distribuição.

7.2 Ferramentas especiais

O trabalho de montagem e desmontagem não requer ferramentas especiais. No entanto, essas ferramentas podem facilitar determinadas tarefas, tais como a substituição da vedação do eixo. Se for esse o caso, isso será indicado no texto.

7.3 Drenagem

! Certifique-se de que o líquido ou o óleo não prejudica o meio ambiente!

7.3.1 Drenagem do líquido

Antes de iniciar qualquer processo de desmontagem, é necessário drenar a bomba.

1 Se necessário, feche as válvulas nos tubos de sucção e de descarga, bem como nas linhas de fornecimento de lavagem e refrigeração para a vedação do eixo.

2 Remova o bujão de drenagem (0310) ou a cobertura de limpeza (0370).

3 Se forem bombeados líquidos nocivos, utilize luvas, calçado, óculos etc. de proteção e lave bem a bomba.

4 Volte a colocar o bujão de drenagem ou a cobertura de limpeza.

⚠ ***Se possível, utilize luvas de proteção. O contacto regular com produtos petrolíferos pode provocar reações alérgicas.***

7.4 Variantes de construção

As bombas podem ser fornecidas com diferentes variantes de construção. Cada variante tem um código que é indicado na identificação do tipo na chapa de identificação da bomba. Consulte o parágrafo 2.2 "Código de tipo" para obter uma explicação mais detalhada acerca da identificação do tipo.

7.5 Sistema Back Pull Out

As bombas são concebidas com um sistema Back Pull Out. Isto significa que é possível desmontar a bomba quase toda, sem que seja necessário desligar as tubagens de sucção e de descarga. Antes da desmontagem, é necessário retirar o motor da base.

7.5.1 Desmontagem da proteção

1 Solte os parafusos (0960). Consulte a figura 9.

2 Remova as duas coberturas (0270). Consulte a figura 7.

7.5.2 Desmontagem da unidade Back Pull Out

1 Desaperte os parafusos (0940) e remova a placa de montagem (0275) do suporte de rolamento (2100). Consulte a figura 10.

2 Remova o motor elétrico.

3 Se estiver equipado com um plano 11 na vedação do eixo: Desaperte as juntas roscadas (1410) e (1450), e remova o tubo de derivação (1420).

4 Remova os parafusos sextavados interiores (0800).

5 Retire o suporte de rolamento completo (2100) da caixa da bomba. O suporte de rolamento completo das bombas grandes é muito pesado. Sustenha-o com uma barra ou pendure-o numa eslinga de uma roldana.

6 Remova a metade do acoplamento do eixo da bomba e retire a chaveta do acoplamento (2210).

7.5.3 Montagem da unidade Back Pull Out

1 Coloque uma nova junta (0300) na caixa da bomba e volte a instalar o suporte de rolamento completo na caixa da bomba. Aperte os parafusos sextavados interiores (0800) transversalmente.

2 Se estiver equipado com um plano 11 na vedação do eixo: Coloque o tubo de derivação (1420) e aperte as juntas roscadas (1410) e (1450).

3 Instale a placa de montagem (0275) no suporte de rolamento (2100) com os parafusos (0940). Consulte a figura 10.

4 Coloque a chaveta do acoplamento (2210) e instale a metade do acoplamento no eixo da bomba.

5 Volte a colocar o motor no lugar.

6 Verifique o alinhamento dos eixos da bomba e do motor. Consulte o parágrafo 3.4.3 "Alinhamento do acoplamento". Se necessário, realinhe.

7.5.4 Montagem da proteção

1 Coloque a cobertura (0270) do lado do motor. A ranhura circular deve estar situada do lado do motor.

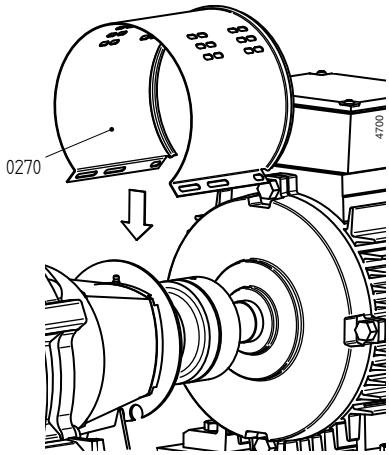


Figura 7: Instalação da cobertura do lado do motor.

2 Coloque a placa de montagem (0280) sobre o eixo do motor e insira-a na ranhura circular da cobertura.

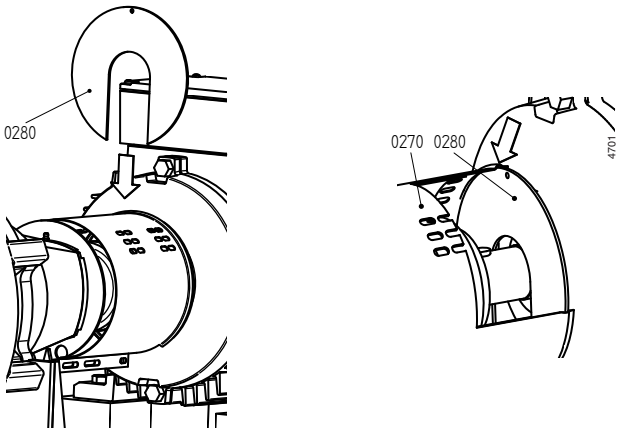


Figura 8: Instalação da placa de montagem do lado do motor.

3 Feche a cobertura e coloque o parafuso (0960). Consulte a figura 9.

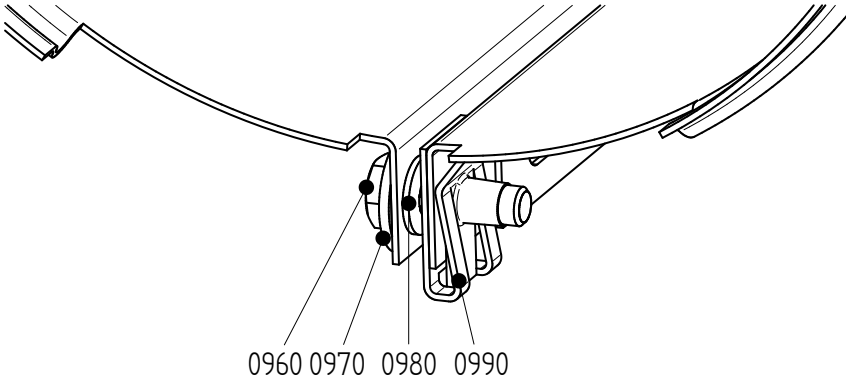


Figura 9: Instalação da cobertura.

4 Monte a cobertura (0270) do lado da bomba. Coloque-a sobre a cobertura existente do lado do motor. A ranhura circular deve estar situada do lado da bomba.

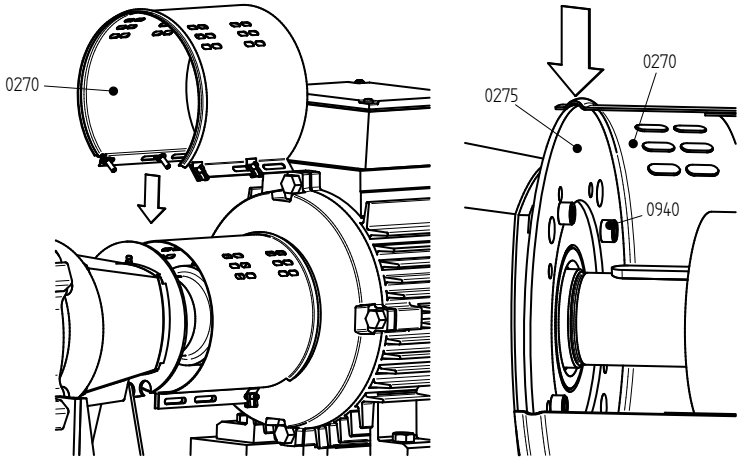


Figura 10: Instalação da cobertura do lado da bomba.

5 Feche a cobertura e coloque o parafuso (0960). Consulte a figura 9.

6 Faça deslizar a cobertura do lado do motor o máximo possível em direção ao motor. Fixe as duas coberturas com o parafuso (0960).

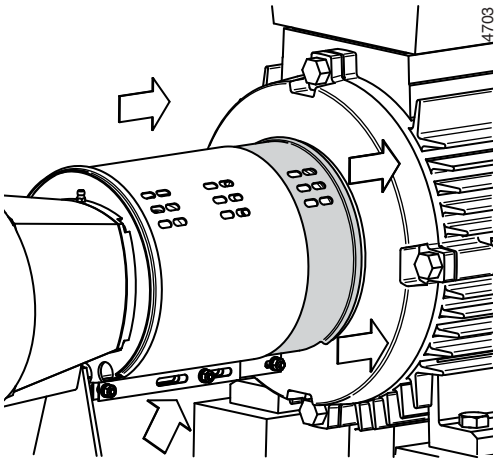


Figura 11: Ajuste da cobertura do lado do motor.

7.6 Substituição do impulsor e do anel de desgaste

O espaço entre o impulsor semiaberto e a placa de desgaste deve ser de 0,3 mm no mínimo e de 0,6 mm no máximo. Se as características de desempenho da bomba diminuírem, isso poderá ser um indício de desgaste no impulsor e na placa de desgaste. Para que isto possa ser verificado, é necessário desmontar a bomba, para medir o espaço entre o impulsor e a placa de desgaste.

7.6.1 Medição do espaço entre o impulsor e a placa de desgaste, FRE - grupo de rolamento 1

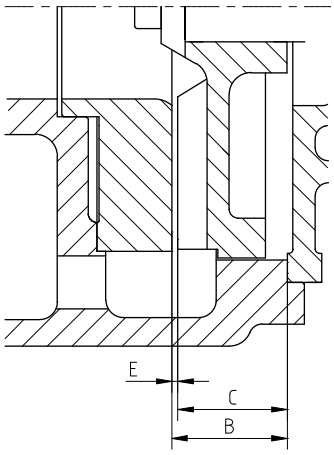


Figura 12: Espaço entre o impulsor e a placa de desgaste, FRE - grupo de rolamento 1.

1 Remova a unidade Back Pull Out. Consulte o parágrafo 7.5.2 "Desmontagem da unidade Back Pull Out".

2 Meça a distância B entre a placa de desgaste e a caixa da bomba. Consulte a figura 12.

3 Meça a distância C entre o impulsor e a cobertura intermédia. Consulte a figura 12.

4 Calcule o tamanho do calço (0220) a colocar, utilizando a fórmula: E = B – C.

! E deve ter 0,3 mm no mínimo e 0,6 mm no máximo.

! Se a espessura calculada do calço for superior a 0,6 mm, o impulsor e a placa de desgaste deverão ser substituídos.

7.6.2 Medição do espaço entre o impulsor e a placa de desgaste, outros grupos de rolamento

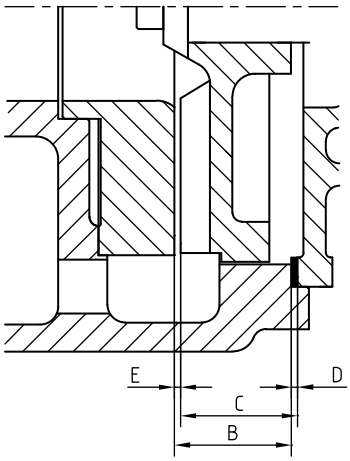


Figura 13: Espaço entre o impulsor e a placa de desgaste.

1 Remova a unidade Back Pull Out. Consulte o parágrafo 7.5.2 "Desmontagem da unidade Back Pull Out".

2 Remova a junta (0300) e limpe os bordos da caixa da bomba e da cobertura intermédia.

3 Meça a distância B entre a placa de desgaste e a caixa da bomba. Consulte a figura 13.

4 Meça a distância C entre o impulsor e a cobertura intermédia. Consulte a figura 13.

5 Procure a espessura D adequada para a junta na tabela seguinte.

6 Calcule o tamanho do espaço E, utilizando a fórmula: E = B - C + D

7 Caso o espaço tenha aumentado para um valor superior ao máximo permitido devido ao desgaste, será necessário substituir o impulsor e a placa de desgaste.

➢ *Para as bombas FRES ou FREM, poderá ser útil verificar a distância A. Consulte o* parágrafo 7.9.2 "Ajuste do impulsor" *ou o* parágrafo 7.11.2 "Ajuste do impulsor"*: um ajuste incorreto do impulsor também pode resultar num espaço demasiado grande.*

espessura da junta [mm]		
0,25	**0,3**	**0,5**
80-170	50-125	80-210
100-225	50-125b	100-250
100-225b	65-135	150-290
	65-135b	150-290b
	65-155	
	80-140	

7.6.3 Desmontagem do impulsor, suporte de rolamento 1

1 Remova a unidade Back Pull Out. Consulte o parágrafo 7.5.2 "Desmontagem da unidade Back Pull Out"

2 Desmonte o parafuso do impulsor (1820) e a arruela de pressão (1825).

3 Retire o impulsor (0120) do eixo da bomba, utilizando um extrator adequado.

4 Remova o anel de tolerância (1880).

7.6.4 Montagem do impulsor, suporte de rolamento 1

1 Coloque o anel de tolerância (1880) na reentrância do eixo da bomba (2200).

2 Nas bombas em bronze e em aço inoxidável, o anel de tolerância deve estar isolado do líquido. Para isso, é necessário aplicar Loctite 572 sobre a superfície batente do impulsor (0120), a extremidade do eixo e a parte posterior do anel de tolerância.

3 Empurre o impulsor sobre do anel de tolerância para cima do eixo. **Certifique-se de que fica posicionado perpendicularmente ao eixo!**

4 Aplique uma gota de Loctite 243 na rosca e monte o parafuso do impulsor e a arruela de pressão (1825). Consulte o capítulo 10 "Dados técnicos" para obter informações sobre o momento de aperto correto.

7.6.5 Desmontagem do impulsor, outros suportes de rolamento

1 Remova a unidade Back Pull Out. Consulte o parágrafo 7.5.2 "Desmontagem da unidade Back Pull Out".

2 Suporte de rolamento 4: endireite os bordos do anel de bloqueio (1825).

3 Desmonte a porca ou o parafuso do impulsor (1820).

4 Suportes de rolamento 2 e 3: remova a arruela (1830).

5 Retire o impulsor (0120) do eixo da bomba, utilizando um extrator adequado.

6 Remova a porca do impulsor (1860) do eixo da bomba.

7.6.6 Montagem do impulsor, outros suportes de rolamento

1 Coloque a chaveta do impulsor (1860) na ranhura para a chaveta no eixo da bomba (2200).

2 Faça deslizar o impulsor para cima do eixo da bomba.

3 Suportes de rolamento 2 e 3: coloque a arruela (1830).

4 Suporte de rolamento 4: coloque o anel de bloqueio (1825).

5 Desengordure a rosca do eixo da bomba e a porca do impulsor (1820) ou o parafuso do impulsor (1820).

6 Aplique uma gota de Loctite 243 na rosca e monte a porca ou o parafuso do impulsor. Consulte o capítulo 10 "Dados técnicos" para obter informações sobre o momento de aperto correto.

7 Suporte de rolamento 4: Insira os bordos do anel de bloqueio (1825) nas reentrâncias do eixo da bomba e na porca ou no parafuso do impulsor.

7.6.7 Desmontagem da placa de desgaste

A placa de desgaste pode ser removida após a desmontagem da unidade Back Pull Out. Os números de item referem-se à figura 56.

1 Solte os parafusos (0115).

2 Remova a placa de desgaste (0125) da caixa da bomba, juntamente com a eventual lâmina de corte (0105), caso a bomba esteja equipada com um mecanismo de corte.

7.6.8 Montagem da placa de desgaste

1 Limpe o bordo da caixa da bomba, no local onde deve ser colocada a placa de desgaste.

2 Coloque a placa de desgaste na caixa da bomba, juntamente com a eventual lâmina de corte (0105), caso a bomba esteja equipada com um mecanismo de corte. Durante este processo, certifique-se de que esta não fica desalinhada. Preste atenção à posição dos furos.

3 Aperte a placa de desgaste com parafusos (0115). Utilize Loctite 243 para bloquear os parafusos.

7.6.9 Desmontagem do anel de desgaste

Nas bombas com impulsor fechado, o desgaste ocorre entre o impulsor e o anel de desgaste. Este desgaste não deve exceder 1,2 mm de diâmetro.

Após a remoção da unidade Back Pull Out, e possível remover o anel de desgaste. Na maioria dos casos, o anel foi apertado com tanta força que não pode ser removido sem ficar danificado.

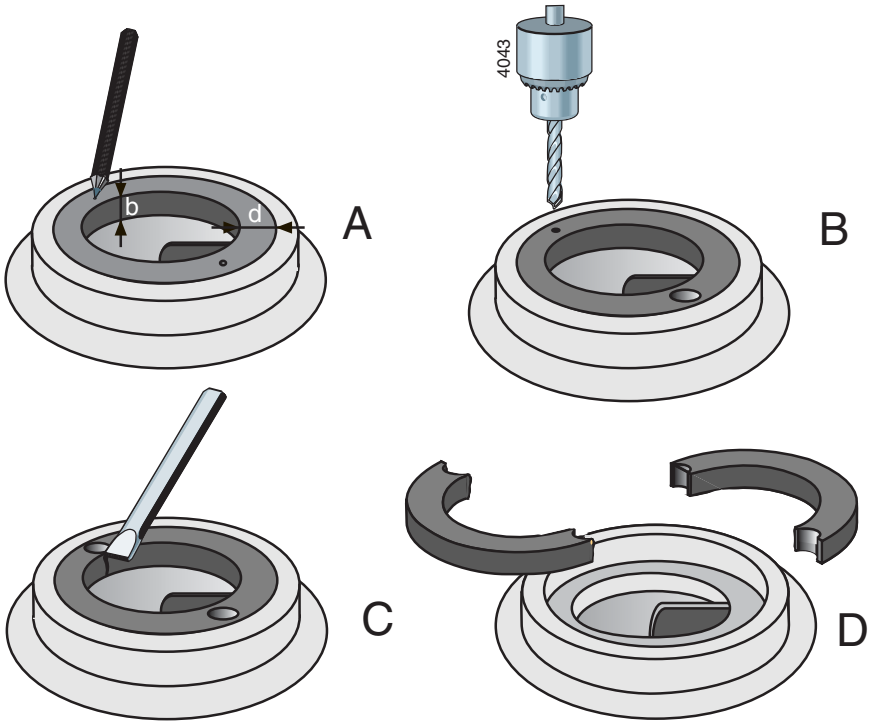


Figura 14: Remoção do anel de desgaste.

1 Meça a espessura (d) e a largura (b) do anel. Consulte a figura 14 A.

2 Faça um furo central no meio do bordo do anel em dois pontos opostos. Consulte a figura 14 B.

3 Utilize uma broca com um diâmetro ligeiramente inferior à espessura (d) do anel e faça dois furos no anel. Consulte a figura 14 C. Não faça um furo com uma profundidade superior à largura (b) do anel. Tenha cuidado para não danificar o bordo de instalação da caixa da bomba.

4 Utilize um cinzel para cortar a parte restante da espessura do anel. Em seguida, poderá remover o anel da caixa da bomba em duas partes, consulte a figura 14 D.

5 Limpe a caixa da bomba e, com cuidado, retire toda a sujidade da perfuração e os fragmentos metálicos.

7.6.10 Montagem do anel de desgaste

1 Limpe e desengordure o bordo de instalação da caixa da bomba, no local onde deve ser montado o anel de desgaste.

2 Desengordure a parte exterior do anel de desgaste e aplique algumas gotas de Loctite 641.

3 Coloque o anel de desgaste na caixa da bomba. **Tenha cuidado para que este não fique desalinhado!**

7.7 Vedação mecânica

7.7.1 Instruções de montagem de uma vedação mecânica

➢ *Leia primeiro as seguintes instruções acerca da montagem de uma vedação mecânica. Siga atentamente estas instruções ao montar uma vedação mecânica.*

- **A montagem de uma vedação mecânica com anéis de vedação O-ring revestidos com PTFE (Teflon) deve ser efetuada por um especialista.** Estes anéis de vedação danificam-se facilmente durante a montagem.
- Uma vedação mecânica é um instrumento de precisão frágil. Deixe a vedação na embalagem original até que esteja pronto a instalá-la.
- Limpe bem todas as peças mas quais será montada a vedação. Certifique-se de que as suas mãos e o ambiente de trabalho estão limpos!
- **Nunca toque nas superfícies deslizantes com os dedos!**
- Tenha cuidado para não danificar a vedação durante a montagem. Nunca pouse os anéis de vedação virados para baixo, apoiados sobre a superfície deslizante!

7.7.2 Desmontagem da vedação mecânica MG12

Os números de item referem-se à figura 52.

1 Remova o impulsor (0120). Consulte o parágrafo 7.6.3 "Desmontagem do impulsor, suporte de rolamento 1" e o parágrafo 7.6.5 "Desmontagem do impulsor, outros suportes de rolamento".

2 Remova a peça rotativa da vedação mecânica (1220) do eixo da bomba.

3 Remova a cobertura intermédia (0110) do suporte de rolamento (2100).

4 Remova o coletor de óleo (1235) e empurre o anel oposto da vedação mecânica para fora da cobertura intermédia.

7.7.3 Montagem da vedação mecânica MG12

1 Coloque um pouco de massa lubrificante no coletor de óleo (1235) e instale-o na cobertura intermédia (0110).

2 Pouse a cobertura intermédia numa posição plana. Humedeça a câmara de vedação com um pouco de água de baixa tensão superficial (adicione detergente) e coloque o anel oposto a direito.

3 Coloque um casquilho de montagem cónico no eixo da bomba ou na manga de eixo.

4 Coloque a cobertura intermédia sobre o eixo da bomba no suporte de rolamento (2100).

5 Humedeça o eixo da bomba com um pouco de água de baixa tensão superficial (adicione detergente). Não utilize óleo nem massa lubrificante! Insira a peça rotativa no eixo, torcendo-a ligeiramente no sentido dos ponteiros do relógio, até que a extremidade traseira do fole fique ao mesmo nível do ressalto do eixo. Durante a montagem, aplique pressão ou tensão apenas através da extremidade traseira do fole.

6 Remova o casquilho de montagem.

7 Apenas para FRE 150-290 e 150-290b: coloque o anel de afastamento (0370).

8 Instale o impulsor e as outras peças. Consulte o parágrafo 7.6.4 "Montagem do impulsor, suporte de rolamento 1" e o parágrafo 7.6.6 "Montagem do impulsor, outros suportes de rolamento".

7.7.4 Desmontagem da vedação mecânica M7N

Os números de item referem-se à figura 52.

1 Remova o impulsor (0120). Consulte o parágrafo 7.6.3 "Desmontagem do impulsor, suporte de rolamento 1" e o parágrafo 7.6.5 "Desmontagem do impulsor, outros suportes de rolamento".

2 Remova a peça rotativa da vedação mecânica (1220) do eixo da bomba.

3 Remova a cobertura intermédia (0110) do suporte de rolamento (2100).

4 Remova o coletor de óleo (1235) e empurre o anel oposto da vedação mecânica para fora da cobertura intermédia.

7.7.5 Montagem da vedação mecânica M7N

1 Coloque um pouco de massa lubrificante no coletor de óleo (1235) e instale-o na cobertura intermédia (0110).

2 Pouse a cobertura intermédia numa posição plana. Coloque um pouco de spray de glicerina ou de silicone no compartimento de vedação da cobertura intermédia e pressione o anel oposto da vedação mecânica para dentro do mesmo a direito. A abertura no anel oposto deverá corresponder à posição no pino de bloqueio (1270), para que o anel oposto não se parta!

3 Coloque um casquilho de montagem cónico no eixo da bomba ou na manga de eixo.

4 Coloque a cobertura intermédia sobre o eixo da bomba no suporte de rolamento (2100).

5 Faça deslizar a peça rotativa da vedação mecânica para cima do eixo da bomba. Coloque um pouco de spray de glicerina ou de silicone no anel de vedação O-ring, para evitar que este role para cima da manga do eixo.

6 Ajuste a peça rotativa da vedação mecânica à distância X (consulte a figura 15 e a tabela correspondente) e bloqueie-a, fixando o parafuso de ajuste (1220).

7 Remova o casquilho de montagem.

8 Instale o impulsor e as outras peças. Consulte o parágrafo 7.6.4 "Montagem do impulsor, suporte de rolamento 1" e o parágrafo 7.6.6 "Montagem do impulsor, outros suportes de rolamento".

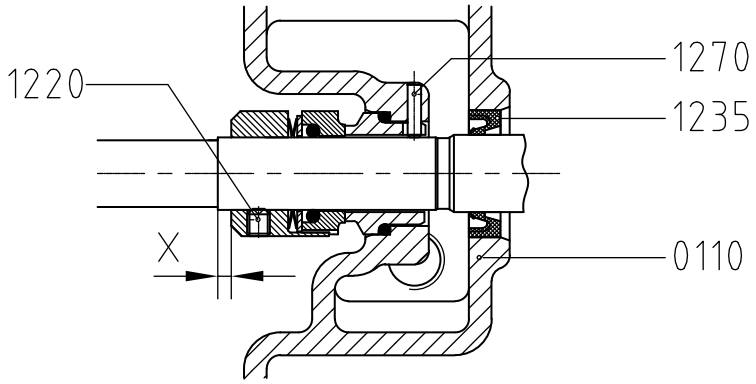


Figura 15: Ajuste da vedação mecânica M7N.

Eixo ø	16	25	30	40	50
X	23	3	7	0	10,8

7.7.6 Desmontagem da vedação mecânica dupla MD1

Os números de item referem-se à figura 55.

1 Desmonte o impulsor (0120). Consulte o parágrafo 7.6.3 "Desmontagem do impulsor, suporte de rolamento 1" e o parágrafo 7.6.5 "Desmontagem do impulsor, outros suportes de rolamento".

2 Remova os parafusos (1800) e faça deslizar a cobertura da vedação mecânica (1230) para trás.

3 Marque a posição da cobertura intermédia (0110) em relação ao suporte de rolamento (2100). Bata na cobertura intermédia para soltá-la e remova-a.

4 Desaperte os dois parafusos de ajuste (1250) e remova a manga (1200) do eixo da bomba.

5 Desaperte o parafuso de ajuste e remova as peças rotativas da vedação mecânica (1220) do eixo da bomba.

6 Desaperte o parafuso de ajuste e remova as peças rotativas da vedação mecânica (1225) da manga do eixo.

7 Empurre o anel oposto da vedação mecânica (1225) para fora da cobertura intermédia.

8 Remova a cobertura da vedação mecânica do eixo da bomba e empurre o anel oposto da vedação mecânica (1220) para fora. Remova o anel de vedação O-ring (1300).

7.7.7 Montagem da vedação mecânica dupla MD1

1 Pouse a cobertura da vedação mecânica (1230) numa posição plana. Coloque um pouco de spray de glicerina ou de silicone no compartimento de vedação e pressione o anel oposto da vedação mecânica (1220) para dentro do mesmo a direito. A abertura no anel oposto deverá corresponder à posição no pino de bloqueio (1260), para que o anel oposto não se parta!

2 Pouse a cobertura intermédia (0110) numa posição plana. Coloque um pouco de spray de glicerina ou de silicone no compartimento de vedação e pressione o anel oposto da vedação mecânica (1225) para dentro do mesmo a direito. A abertura no anel oposto deverá corresponder à posição no pino de bloqueio (1270), para que o anel oposto não se parta!

3 Coloque o anel de vedação O-ring (1320) na manga do eixo. Coloque a peça rotativa da vedação mecânica (1225) na manga do eixo. Aperte o parafuso de ajuste.

4 Coloque o suporte de rolamento com o eixo da posição vertical.

5 Coloque a cobertura da vedação mecânica no eixo da bomba. Coloque o anel de O-ring (1300).

6 Coloque a peça rotativa da vedação mecânica (1220) no eixo. Ajuste a peça rotativa da vedação mecânica à distância X1 da figura 16 e da tabela correspondente. Bloqueie-a, fixando o parafuso de ajuste.

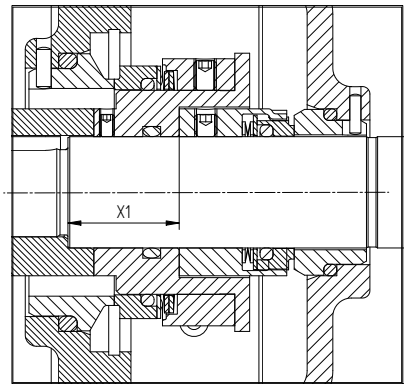


Figura 16: Ajuste da vedação mecânica MD1.

Eixo ø	16	25	30
X	43	18,8	30

7 Coloque a manga do eixo (1200) com a peça rotativa da vedação do eixo (1225) sobre o eixo.

8 Coloque a cobertura intermédia na posição correta no aro de centragem do suporte de rolamento (2100).

9 Coloque a cobertura da vedação mecânica (1230) na cobertura intermédia. Certifique-se de que esta é colocada na posição correta, tendo em consideração as ligações. Aperte os parafusos (1800) transversalmente. A cobertura não pode ser colocada na diagonal.

10 Instale o impulsor e as outras peças. Consulte o parágrafo 7.6.6 "Montagem do impulsor, outros suportes de rolamento".

7.8 Rolamento

7.8.1 Instruções de montagem e desmontagem de rolamentos

➢ *Leia primeiro as seguintes instruções acerca da montagem e desmontagem. Siga atentamente estas instruções ao montar e desmontar rolamentos.*

Desmontagem:

- Utilize **um extrator adequado** para remover os rolamentos do eixo da bomba.
- Caso não tenha disponível um extrator adequado, bata cuidadosamente no anel interior do rolamento. Utilize um martelo normal ou um mandril em aço macio. **Nunca bata no rolamento com um martelo!**

Montagem:

- Verifique se o local de trabalho está limpo.
- Deixe os rolamentos o máximo tempo possível na embalagem original.
- Certifique-se de que o eixo da bomba e os assentos dos rolamentos têm uma superfície lisa e sem rebarbas.
- Antes da montagem, lubrifique ligeiramente o eixo da bomba e as outras peças relevantes.
- **Pré-aqueça os rolamentos a 110°C** antes de os montar no eixo da bomba.
- Caso o pré-aquecimento não seja possível: coloque o rolamento no eixo da bomba com batidas. **Nunca bata diretamente no rolamento!** Utilize um casquilho de montagem encostado ao anel interior do rolamento e um martelo normal (um martelo macio poderá soltar fragmentos que danificam o rolamento).

7.8.2 Desmontagem dos rolamentos FRE - suporte de rolamento 1

Os números de item referem-se à figura 44.

1 Desmonte o impulsor e a vedação do eixo. Consulte o parágrafo 7.6.3 "Desmontagem do impulsor, suporte de rolamento 1" e o parágrafo 7.7.2 "Desmontagem da vedação mecânica MG12".

2 Desmonte a vedação laminada (2165).

3 Remova a tampa do rolamento (2115).

4 Desmonte o anel de retenção interior (2305) e remova o anel de ajuste (2330).

5 Utilize um martelo de plástico e bata no eixo com os rolamentos do lado do impulsor, de forma a removê-lo da parte traseira do suporte de rolamento.

6 Utilize um extrator adequado para remover os rolamentos do eixo da bomba.

7 Desmonte o anel de retenção interior (2300).

7.8.3 Montagem dos rolamentos FRE - suporte de rolamento 1

1 Monte o rolamento pré-aquecido (2250) com cuidado no eixo da bomba (2200) do lado do impulsor e empurre-o firmemente contra o ressalto do eixo. **Deixe o rolamento arrefecer!**

2 Monte o rolamento pré-aquecido (2260) com cuidado no eixo da bomba do lado da transmissão e empurre-o firmemente contra o ressalto do eixo. **Deixe o rolamento arrefecer!**

3 Coloque o anel de retenção interior (2300) no furo do rolamento do lado do impulsor.

4 Empurre o eixo com os dois rolamentos através do furo na parte traseira do suporte de rolamento, até que o rolamento do lado do impulsor toque no anel de retenção interior.

5 Coloque o anel de ajuste (2330) no rolamento do lado da transmissão e instale o anel de retenção interior (2305) com os dentes voltados para o anel de ajuste.

6 Monte a tampa do rolamento (2115) do lado da transmissão e proteja o rolamento do lado do impulsor, montando a vedação laminada (2165).

7 Monte a vedação do eixo e o impulsor. Consulte o parágrafo 7.7.3 "Montagem da vedação mecânica MG12" e o parágrafo 7.6.4 "Montagem do impulsor, suporte de rolamento 1".

7.8.4 Desmontagem dos rolamentos FRE - suporte de rolamento 2

Os números de item referem-se à figura 45.

1 Desmonte o impulsor e a vedação do eixo. Consulte o parágrafo 7.6.5 "Desmontagem do impulsor, outros suportes de rolamento" e o parágrafo 7.7.2 "Desmontagem da vedação mecânica MG12".

2 Desmonte a vedação laminada (2165).

3 Remova a tampa do rolamento (2115).

4 Desmonte o anel de retenção interior (2305) e remova o anel de ajuste (2330).

5 Utilize um martelo de plástico e bata no eixo com os rolamentos do lado do impulsor, de forma a removê-lo da parte traseira do suporte de rolamento.

6 Utilize um extrator adequado para remover os rolamentos do eixo da bomba. Remova o anel de fecho de borracha (2390).

7 Remova o anel de ajuste (2335) do furo do rolamento.

8 Desmonte o anel de retenção interior (2300).

7.8.5 Montagem dos rolamentos FRE - suporte de rolamento 2

1 Monte o anel de fecho de borracha (2390) no eixo da bomba do lado do impulsor, com a parte maior voltada para o impulsor.

2 Monte o rolamento pré-aquecido (2250) com cuidado no eixo da bomba (2200) do lado do impulsor e empurre-o firmemente contra o anel de fecho de borracha. **Deixe o rolamento arrefecer!**

3 Monte o rolamento pré-aquecido (2260) com cuidado no eixo da bomba do lado da transmissão e empurre-o firmemente contra o ressalto do eixo. **Deixe o rolamento arrefecer!**

4 Puxe o anel de fecho de borracha cuidadosamente para o lado e aplique uma pequena quantidade de massa lubrificante de ambos os lados do rolamento de contacto angular (2250). Empurre o anel de fecho de volta para a posição correta.

5 Coloque o anel de retenção interior (2300) no furo do rolamento do lado do impulsor.

6 Coloque o anel de ajuste (2335) por cima.

7 Empurre o eixo com os dois rolamentos através do furo na parte traseira do suporte de rolamento, até que o rolamento do lado do impulsor toque no anel de retenção interior. O anel de ajuste está agora bloqueado entre o rolamento e o anel de retenção interior.

8 Coloque o anel de ajuste (2330) no rolamento do lado da transmissão e instale o anel de retenção interior (2305) com os dentes voltados para o anel de ajuste.

9 Monte a tampa do rolamento (2115) do lado da transmissão e proteja o rolamento do lado do impulsor, montando a vedação laminada (2165).

10 Monte a vedação do eixo e o impulsor. Consulte o parágrafo 7.7.3 "Montagem da vedação mecânica MG12" e o parágrafo 7.6.6 "Montagem do impulsor, outros suportes de rolamento".

7.8.6 Desmontagem dos rolamentos FRE - suporte de rolamento 3

Os números de item referem-se à figura 46.

1 Desmonte o impulsor e a vedação do eixo. Consulte o parágrafo 7.6.5 "Desmontagem do impulsor, outros suportes de rolamento" e o parágrafo 7.7.2 "Desmontagem da vedação mecânica MG12".

2 Desmonte a vedação laminada (2165).

3 Remova a tampa do rolamento (2115).

4 Desmonte o anel de retenção interior (2300) do lado da transmissão e remova a arruela distanciadora (2331), a arruela ondulada (2355) e a outra arruela distanciadora (2330).

5 Utilize um martelo de plástico e bata no eixo com os rolamentos do lado do impulsor, de forma a removê-lo da parte traseira do suporte de rolamento.

6 Utilize um extrator adequado para remover os rolamentos do eixo da bomba. Remova os dois anéis de fecho de borracha (2390).

7 Remova o anel de ajuste (2335) do furo do rolamento.

8 Desmonte o anel de retenção interior (2300).

7.8.7 Montagem dos rolamentos FRE - suporte de rolamento 3

1 Monte os anéis de fecho de borracha (2390) no eixo da bomba, com os lados maiores afastados um do outro.

! Os rolamentos devem ser montados em X!

2 Monte o rolamento pré-aquecido (2250) com cuidado no eixo da bomba (2200) do lado do impulsor e empurre-o firmemente contra o ressalto do eixo. **Deixe o rolamento arrefecer!**

3 Monte o rolamento pré-aquecido (2260) com cuidado no eixo da bomba do lado da transmissão e empurre-o firmemente contra o ressalto do eixo. **Deixe o rolamento arrefecer!**

4 Puxe os anéis de fecho de borracha cuidadosamente para o lado e aplique uma pequena quantidade de massa lubrificante de ambos os lados dos rolamentos. Empurre os anéis de fecho de volta para a posição correta.

5 Coloque o anel de retenção interior (2300) no furo do rolamento do lado do impulsor.

6 Coloque o anel de ajuste (2335) por cima.

7 Empurre o eixo com os dois rolamentos através do furo na parte traseira do suporte de rolamento, até que o rolamento do lado do impulsor toque no anel de retenção interior. O anel de ajuste está agora bloqueado entre o rolamento e o anel de retenção interior.

8 Coloque a arruela distanciadora (2330) sobre o rolamento do lado da transmissão e, em seguida, a arruela ondulada (2355) e a arruela distanciadora (2331).

9 Coloque o anel de retenção interior (2300) do lado da transmissão.

10 Monte a tampa do rolamento (2115) do lado da transmissão e proteja o rolamento do lado do impulsor, montando a vedação laminada (2165).

11 Monte a vedação do eixo e o impulsor. Consulte o parágrafo 7.7.3 "Montagem da vedação mecânica MG12" e o parágrafo 7.6.6 "Montagem do impulsor, outros suportes de rolamento".

7.8.8 Desmontagem dos rolamentos FRE 80-210 e 100-250

Os números de item referem-se à figura 47.

1 Desmonte o impulsor e a vedação do eixo. Consulte o parágrafo 7.6.5 "Desmontagem do impulsor, outros suportes de rolamento" e o parágrafo 7.7.2 "Desmontagem da vedação mecânica MG12".

2 Desmonte o anel de vedação (2180).

3 Desmonte os parafusos sextavados interiores (2815) e remova a tampa do rolamento (2115).

4 Desmonte o anel de retenção interior (2305) e remova o anel de ajuste (2330), caso exista.

5 Utilize um martelo de plástico e bata no eixo com os rolamentos do lado do impulsor, de forma a removê-lo da parte traseira do suporte de rolamento.

6 Utilize um extrator adequado para remover os rolamentos do eixo da bomba.

7 Remova o anel Nilos (2310).

8 Remova os dois anéis de retenção exteriores (2340) e (2345).

9 Remova o anel Nilos (2315) e o anel de ajuste (2335), caso exista, do furo do rolamento.

10 Desmonte o anel de retenção interior (2300).

7.8.9 Montagem dos rolamentos FRE 80-210 e 100-250

1 Coloque os anéis de retenção exteriores (2340) e (2345).

2 Coloque o anel Nilos (2310) sobre o eixo da bomba (2200) do lado do impulsor.

3 Monte o rolamento pré-aquecido (2250) com cuidado no eixo da bomba do lado do impulsor, com a parte maior do anel interior voltada para o anel de retenção exterior e empurre-o com firmeza contra o anel de retenção exterior. **Deixe o rolamento arrefecer!** O anel Nilos (2310) está agora bloqueado entre o rolamento e o anel de retenção exterior.

4 Monte o rolamento pré-aquecido (2260) com cuidado no eixo da bomba (2200) do lado da transmissão e empurre-o com firmeza contra o anel de retenção exterior. **Deixe o rolamento arrefecer!**

5 Puxe o anel de fecho de borracha cuidadosamente para o lado e aplique uma pequena quantidade de massa lubrificante de ambos os lados do rolamento de contacto angular (2250). Empurre o anel de fecho de volta para a posição correta.

6 Coloque o anel de retenção interior (2300).

7 *Apenas para FRE 100-250:* coloque o anel de ajuste (2335) sobre o anel de retenção interior.

8 Coloque o anel Nilos (2315).

9 Empurre o eixo com os dois rolamentos através do furo na parte traseira do suporte de rolamento, até que o rolamento do lado do impulsor toque no anel de retenção interior. O anel de ajuste, caso exista, e o anel Nilos estão agora bloqueados entre o rolamento e o anel de retenção interior.

10 *Apenas para FRE 100-250:* coloque o anel de ajuste (2330).

11 Coloque o anel de retenção interior (2305).

12 Monte a tampa do rolamento (2115) do lado da transmissão, utilizando parafusos sextavados interiores (2815).

13 Monte o anel de vedação (2180) do lado do impulsor.

14 Monte a vedação do eixo e o impulsor. Consulte o parágrafo 7.7.3 "Montagem da vedação mecânica MG12" e o parágrafo 7.6.6 "Montagem do impulsor, outros suportes de rolamento".

7.8.10 Desmontagem dos rolamentos FRE 150-290b e 150-290

Os números de item referem-se à figura 48.

1 Desmonte o impulsor e a vedação do eixo. Consulte o parágrafo 7.6.5 "Desmontagem do impulsor, outros suportes de rolamento" e o parágrafo 7.7.2 "Desmontagem da vedação mecânica MG12".

2 Desmonte o anel de vedação (2180).

3 Desmonte os parafusos sextavados interiores (2815) e remova a tampa do rolamento (2115).

4 Desmonte o anel de retenção interior (2305) e remova o anel de ajuste (2330).

5 Utilize um martelo de plástico e bata no eixo com os rolamentos do lado do impulsor, de forma a removê-lo da parte traseira do suporte de rolamento.

6 Utilize um extrator adequado para remover os rolamentos do eixo da bomba.

7 Remova o anel Nilos (2310).

8 Remova o anel Nilos (2315) e o anel de ajuste (2335) do furo do rolamento.

7.8.11 Montagem dos rolamentos 150-290b e 150-290

1 Coloque o anel Nilos (2310) sobre o eixo da bomba (2200) do lado do impulsor.

2 Monte o rolamento pré-aquecido (2250) com cuidado no eixo da bomba do lado do impulsor, com a parte maior do anel interior voltada para o anel de retenção exterior e empurre-o com firmeza contra o ressalto do eixo. **Deixe o rolamento arrefecer!** O anel Nilos (2310) está agora bloqueado entre o rolamento e o ressalto do eixo.

3 Monte o rolamento pré-aquecido (2260) com cuidado no eixo da bomba do lado da transmissão e empurre-o com firmeza contra o anel de retenção exterior. **Deixe o rolamento arrefecer!**

4 Puxe o anel de fecho de borracha cuidadosamente para o lado e aplique uma pequena quantidade de massa lubrificante de ambos os lados do rolamento de contacto angular (2250). Empurre o anel de fecho de volta para a posição correta.

5 Coloque o anel de ajuste (2335) no furo do rolamento do lado do impulsor.

6 Coloque o anel Nilos (2315).

7 Empurre o eixo com os dois rolamentos através do furo na parte traseira do suporte de rolamento, até que o rolamento do lado do impulsor toque no assento do rolamento. O anel de ajuste, caso exista, e o anel Nilos estão agora bloqueados entre o rolamento e o assento do rolamento.

8 Coloque o anel de ajuste (2330) e instale o anel de retenção interior (2305).

9 Monte a tampa do rolamento (2115) do lado da transmissão, utilizando parafusos sextavados interiores (2815).

10 Monte o anel de vedação (2180) do lado do impulsor.

11 Monte a vedação do eixo e o impulsor. Consulte o parágrafo 7.7.3 "Montagem da vedação mecânica MG12" e o parágrafo 7.6.6 "Montagem do impulsor, outros suportes de rolamento".

7.9 FRES

7.9.1 Montagem do motor elétrico

! **O motor elétrico tem de estar equipado com um rolamento fixo.**

1 Certifique-se de que a folga axial do eixo do motor não excede os 0,3 mm.

2 Coloque o motor na vertical e apoie o eixo do lado do ventilador, de modo que este seja empurrado para o lado da flange do motor e a folga axial seja absorvida.

3 Nos os motores até ao tamanho IEC 112, inclusive, remova a chaveta da extremidade do eixo.

4 Empurre a manga de eixo (2200) para cima da extremidade do eixo.

5 Coloque os 2 parafusos de ajuste (2280) no centro da manga de eixo, utilizando Loctite 243, até que estes fiquem dentro da ranhura de chaveta, mas não aperte os parafusos. **Nos motores do tamanho IEC 112 e superiores, coloque apenas um parafuso de ajuste do lado da caixa da bomba.**

6 Coloque a lanterna (0250) no motor, utilizando os parafusos (0850) e as porcas (0900).

7.9.2 Ajuste do impulsor

1 Instale a cobertura intermédia (0110), a vedação mecânica (1220) e o impulsor (0120).

2 Ajuste o impulsor ao tamanho **A** entre a parte traseira do impulsor e a cobertura intermédia. Consulte a figura 17 e a Tabela 6 abaixo. De preferência, utilize duas réguas calibradas.

Tabela 6:

Suporte de rolamento	A +/- 0,05
1	6
2	10
3	16,75

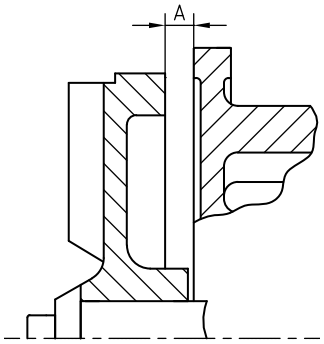


Figura 17: Ajuste do impulsor FRES.

3 Empurre as réguas bem contra o impulsor e aperte os parafusos de ajuste (2280).

4 Nos motores de tamanho superior ao IEC 112, marque um ponto de perfuração no eixo do motor, no furo roscado livre na manga de eixo, e coloque o segundo parafuso de ajuste, utilizando Loctite 243. Aperte bem os dois parafusos de fixação.

7.10 FREF

7.10.1 Montagem do motor elétrico

1 Coloque o motor na vertical, com o eixo apontado para cima.

2 Coloque a lanterna (0250) no motor, utilizando os parafusos (0850) e as porcas (0900).

7.11 FREM

7.11.1 Montagem do motor de combustão

1 Certifique-se de que a folga axial do eixo do motor não excede os 0,3 mm.

2 Coloque o motor de combustão na vertical, com o eixo apontado para cima.

3 Aplique um pouco de **Loctite 648** na extremidade do eixo do motor. **Nunca utilize Loctite de secagem rápida!**

4 Empurre a manga de eixo (2200) para cima do eixo do motor. Certifique-se de que o furo para o parafuso de ajuste corresponde à ranhura de chaveta do eixo do motor.

5 Coloque o parafuso de ajuste (2280), utilizando Loctite 243, mas não aperte o parafuso.

6 Coloque a lanterna (0250) no motor, utilizando os parafusos (0850) e as porcas (0900).

7.11.2 Ajuste do impulsor

1 Instale a cobertura intermédia (0110), a vedação mecânica (1220) e o impulsor (0120).

2 Ajuste o impulsor ao tamanho **A** entre a parte traseira do impulsor e a cobertura intermédia. Consulte a figura 18 e a Tabela 7 abaixo. De preferência, utilize duas réguas calibradas.

Tabela 7:

Suporte de rolamento	A +/- 0,05
1	6
2	10

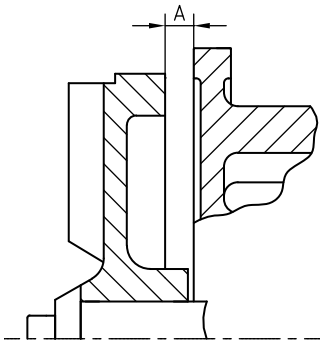


Figura 18: Ajuste do impulsor FREM.

3 Empurre as réguas bem contra o impulsor e aperte o parafuso de ajuste (2280).

8 Dimensões

8.1 FRE - grupos de rolamento 1, 2 e 3

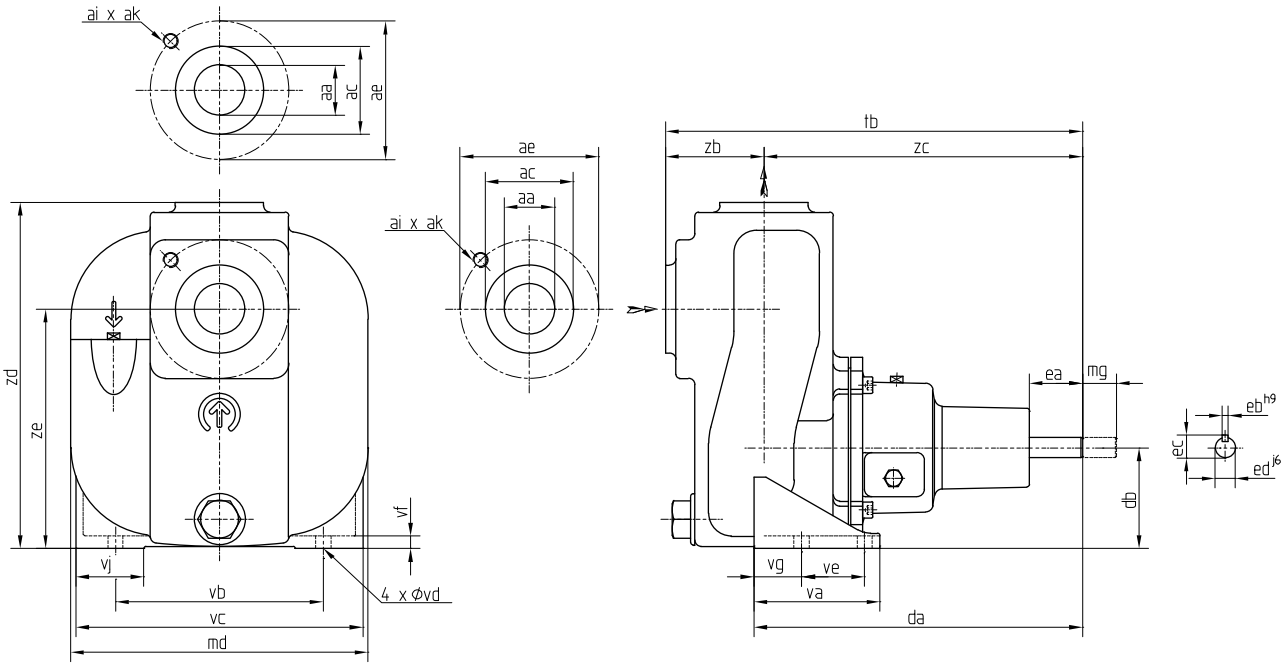


Figura 19: FRE - grupos de rolamento 1, 2 e 3.

FRE	aa	ac	ae	ai	ak	da	db	ea	eb	ec	ed	md	mg
32-110	Rp 1¼	-	-	-	-	256	80	40	5	18	16	236	35
32-150	Rp 1¼	-	-	-	-	297	100	50	8	27	24	235	45
40-110	Rp 1½	-	-	-	-	261	80	40	5	18	16	244	35
40-170	Rp 1½	-	-	-	-	380	160	60	8	31	28	314	80
50-125b	Rp 2(*)	100	125	4	M16	311	100	50	8	27	24	280	45
50-125	Rp 2(*)	100	125	4	M16	311	100	50	8	27	24	280	45
50-205	Rp 2	100	125	4	M16	394	160	60	8	31	28	318	80
65-135b	65	120	145	4	M16	318	112	50	8	27	24	268	50
65-135	65	120	145	4	M16	318	112	50	8	27	24	268	50
65-155	65	120	145	4	M16	318	132	50	8	27	24	308	50
65-230	65	120	145	4	M16	400	160	60	8	31	28	368	80
80-140	80	135	160	8	M16	337	132	50	8	27	24	312	50
80-170	80	135	160	8	M16	416	160	60	8	31	28	368	80
100-225b	100	155	180	8	M16	457	200	60	8	31	28	452	100
100-225	100	155	180	8	M16	457	200	60	8	31	28	452	100

(*) R6 : aa=50mm

aa ≥ 50 : Ligações ISO 7005 PN 16

FRE	tb	va	vb	vc	vd	ve	vf	vg	vj	zb	zc	zd	ze	[kg]
32-110	321	100	165	228	12	50	10	38	54	73	248	270	185	20
32-150	362	91	190	240	12	40	12	36	75	73	289	300	205	30
40-110	331	100	165	228	12	50	10	38	54	78	253	275	190	22
40-170	448	111	222	292	14	50	15	46	91	78	370	394	285	60
50-125b	403	110	190	260	14	60	12	38	63	100	303	330	220	40
50-125	403	110	190	260	14	60	12	38	63	100	303	330	220	40
50-205	489	122	230	310	14	60	15	51	92	105	384	440	300	80
65-135b	417	116	190	260	14	60	12	41	75	107	310	365	252	45
65-135	417	116	190	260	14	60	12	41	75	107	310	365	252	45
65-155	417	112	212	292	14	70	12	27	83	107	310	395	282	52
65-230	505	128	250	356	14	60	15	53	108	115	390	475	325	90
80-140	455	136	212	292	14	80	12	41	79	126	329	410	282	62
80-170	533	143	250	360	14	80	15	48	115	127	406	470	340	100
100-225b	603	171	315	440	14	100	15	51	125	156	447	595	430	145
100-225	603	171	315	440	14	100	15	51	125	156	447	595	430	145

8.2 FRE - grupo de rolamento 4

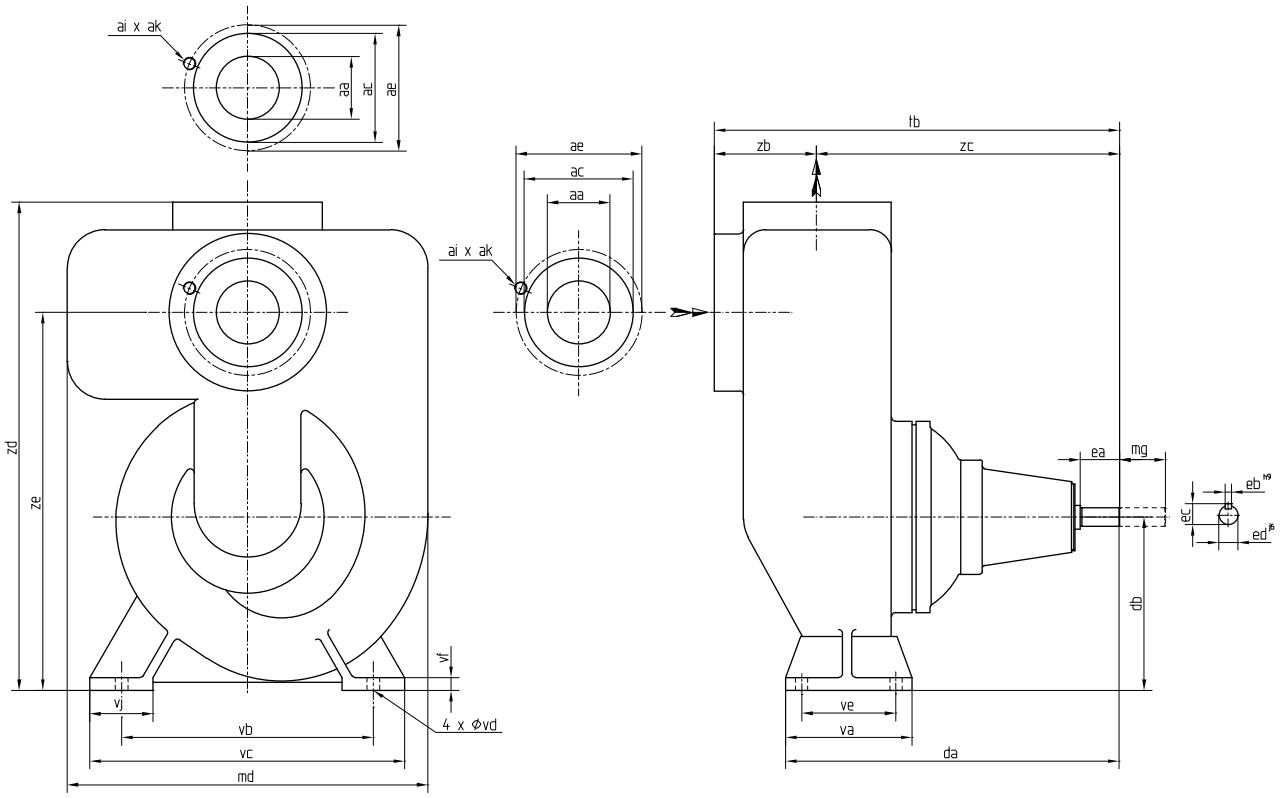


Figura 20: FRE - grupo de rolamento 4.

FRE	aa	ac	ae	ai	ak	da	db	ea	eb	ec	ed	md	mg
80-210	80	138	160	8	M16	424	220	50	8	27	24	458	90
100-250	100	158	180	8	M16	524	280	80	10	35	32	520	110
150-290b	150	212	240	8	M20	615	250	110	12	45	42	520	120
150-290	150	212	240	8	M20	615	250	110	12	45	42	520	120

Ligações ISO 7005 PN 16

FRE	tb	va	vb	vc	vd	ve	vf	vj	zb	zc	zd	ze	[kg]
80-210	515	160	320	400	18	120	16	80	130	385	620	480	130
100-250	640	160	315	400	18	120	18	80	145	495	730	590	150
150-290b	768,5	200	400	490	22	150	22	95	185,5	583	715	540	270
150-290	768,5	200	400	490	22	150	22	95	185,5	583	715	540	270

8.3 FRE com ligações ISO 7005 PN20

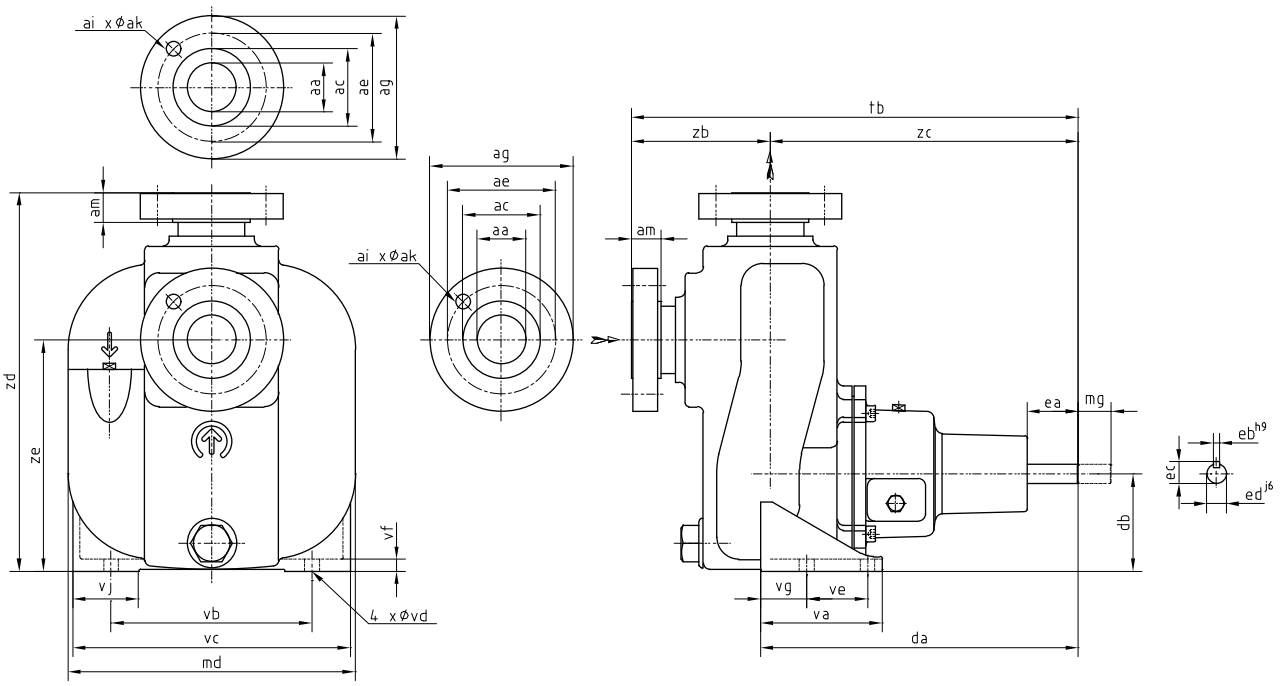


Figura 21: FRE com ligações ISO 7005 PN20.

FRE	aa	ac	ae	ag	ai	ak	am	da	db	ea	eb	ec	ed	md	mg
32-110	32	63,5	88,9	117,5	4	16	20,6	256	80	40	5	18	16	236	35
32-150	32	63,5	88,9	117,5	4	16	20,6	297	100	50	8	27	16	235	45
40-110	40	73	98,4	127	4	16	22,2	261	80	40	5	18	16	244	35
40-170	40	73	98,4	127	4	16	22,2	380	160	60	8	31	16	314	80

FRE	tb	va	vb	vc	vd	ve	vf	vg	vj	zb	zc	zd	ze	[kg]
32-110	356	100	165	228	12	50	10	38	54	108	248	305	185	23
32-150	397	91	190	240	12	40	12	36	75	108	289	335	205	33
40-110	366	100	165	228	12	50	10	38	54	113	253	310	190	26
40-170	483	111	222	292	14	50	15	46	91	113	370	429	285	64

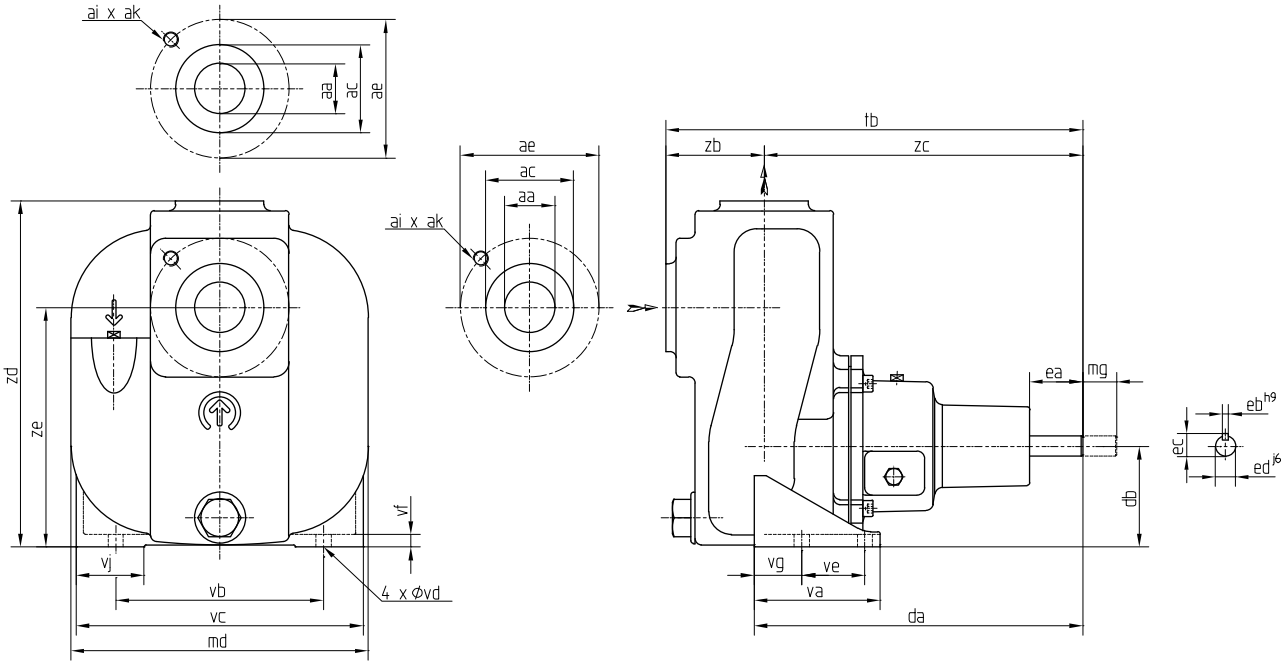


Figura 22: FRE com ligações ISO 7005 PN20.

FRE	aa	ac	ae	ai	ak	da	db	ea	eb	ec	ed	md	mg
50-125b	50	100	120,7(*)	4	M16	311	100	50	8	27	24	280	45
50-125	50	100	120,7(*)	4	M16	311	100	50	8	27	24	280	45
50-205	50	100	120,7(*)	4	M16	394	160	60	8	31	28	318	80
65-135b	65	120	139,7(*)	4	M16	318	112	50	8	27	24	268	50
65-135	65	120	139,7(*)	4	M16	318	112	50	8	27	24	268	50
65-155	65	120	139,7(*)	4	M16	318	132	50	8	27	24	308	50
65-230	65	120	139,7(*)	4	M16	400	160	60	8	31	28	368	80
100-225b	100	160	190,5	8	M16	457	200	60	8	31	28	452	100
100-225	100	160	190,5	8	M16	457	200	60	8	31	28	452	100

(*) ae = de acordo com PN20 + 0,2 mm

FRE	tb	va	vb	vc	vd	ve	vf	vg	vj	zb	zc	zd	ze	[kg]
50-125b	403	110	190	260	14	60	12	38	63	100	303	330	220	40
50-125	403	110	190	260	14	60	12	38	63	100	303	330	220	40
50-205	489	122	230	310	14	60	15	51	92	105	384	440	300	80
65-135b	417	116	190	260	14	60	12	41	75	107	310	365	252	45
65-135	417	116	190	260	14	60	12	41	75	107	310	365	252	45
65-155	417	112	212	292	14	70	12	27	83	107	310	395	282	52
65-230	505	128	250	356	14	60	15	53	108	115	390	475	325	90
100-225b	603	171	315	440	14	100	15	51	125	156	447	595	430	145
100-225	603	171	315	440	14	100	15	51	125	156	447	595	430	145

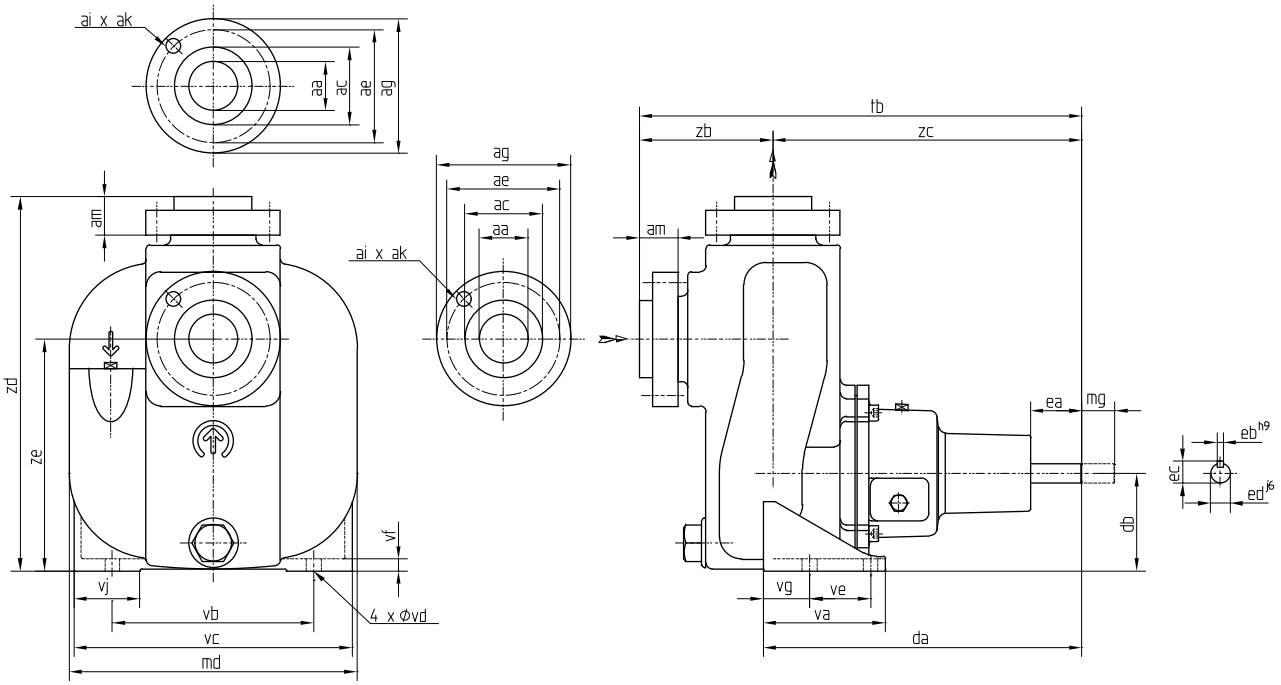


Figura 23: FRE com ligações ISO 7005 PN20.

FRE	aa	ac	ae	ag	ai	ak	am	da	db	ea	eb	ec	ed	md	mg
80-140	80	135	152,5	192	4	M16	40	337	132	50	8	27	24	312	50
80-170	80	135	152,5	192	4	M16	40	416	160	60	8	31	28	368	80

FRE	tb	va	vb	vc	vd	ve	vf	vg	vj	zb	zc	zd	ze	[kg]
80-140	495	136	212	292	14	80	12	41	79	166	329	450	282	70
80-170	573	143	250	360	14	80	15	48	115	167	406	510	340	108

8.4 FRE - unidade de bomba A6

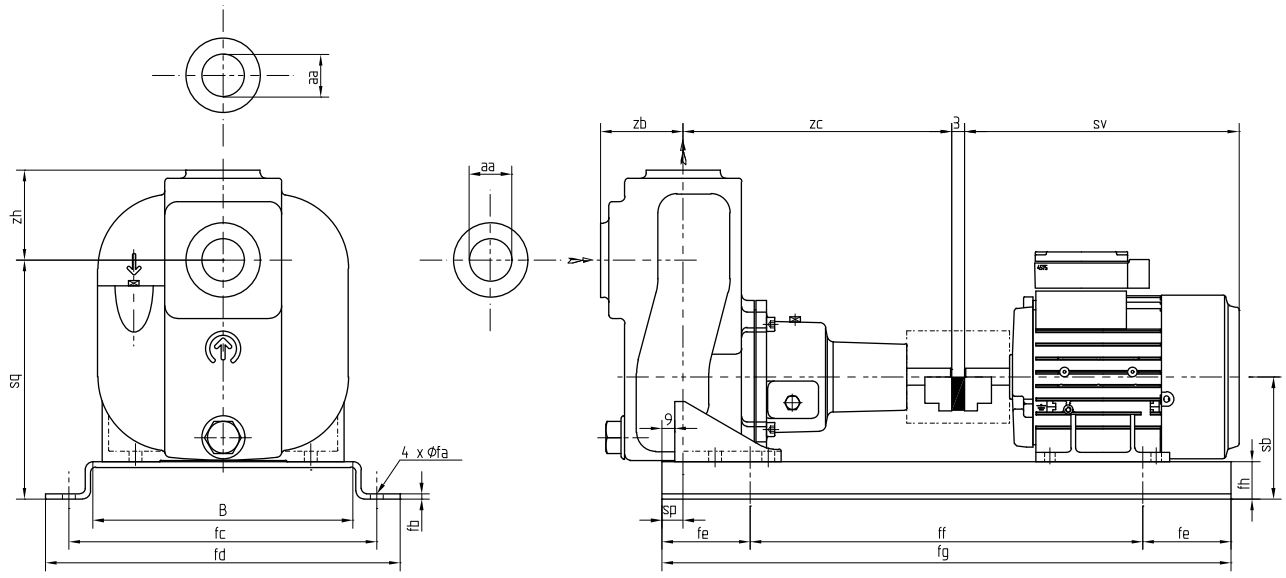


Figura 24: FRE - unidade de bomba A6.

						Motor IEC							
						71	80	90 S	90 L	100 L	112 M	132 S	132 M
FRE	aa	zb	zc	zh	sv(*)	254	296	336	345	402	432	486	520
32-110	Rp 1¼	73	248	85	sb		115						
					sp		17						
					sq		220						
					X		2						
32-150	Rp 1¼	73	289	95	sb	135	135	135	135	135	147		
					sp	17	17	17	17	17	17		
					sq	240	240	240	240	240	252		
					X	2	2	2	2	2	2		
40-110	Rp 1½	78	253	85	sb	115	115	125	125				
					sp	17	17	17	17				
					sq	225	225	235	235				
					X	2	2	2	2				
40-170	Rp 1½	78	370	109	sb		205	205	205	205	205	205	
					sp		19	19	19	19	19	19	
					sq		330	330	330	330	330	330	
					X		3	3	3	3	3	3	

(*) O comprimento do motor é baseado na norma DIN 42673. Pode variar consoante a marca de motor utilizada.

Dimensões da placa de base [mm]

placa de base n.° X	fa	fb	fc	fd	fe	ff	fg	fh	B
2	15	5	340	384	90	450	630	35	275
3	19	6	385	433	120	560	800	45	305

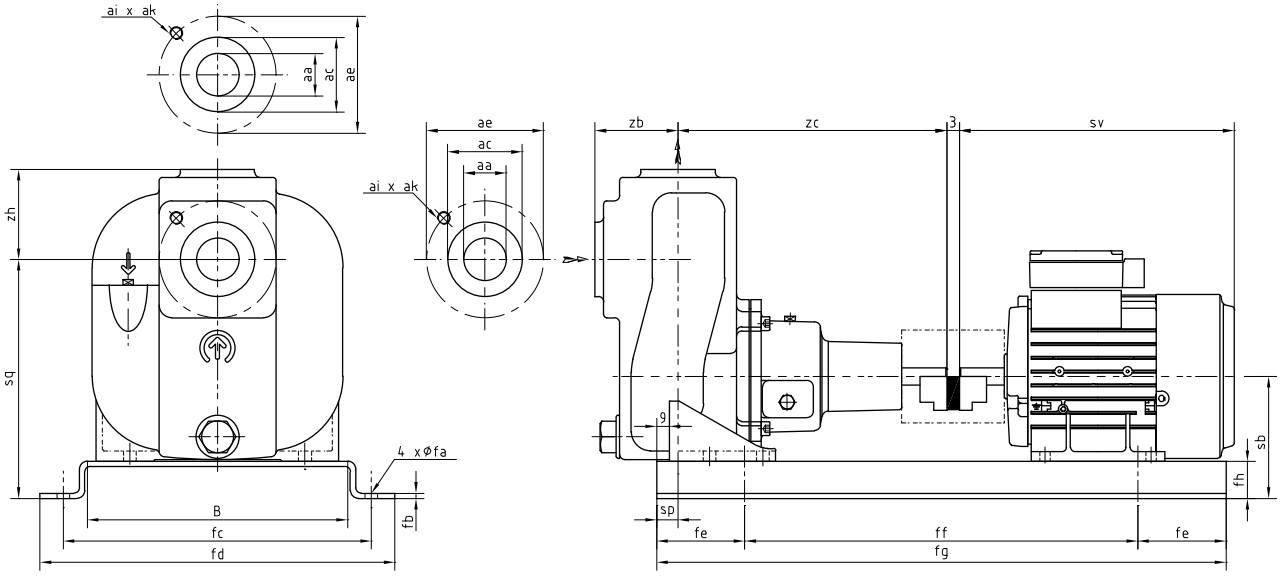


Figura 25: FRE - unidade de bomba A6.

										Motor IEC								
										71	80	90 S	90 L	100 L	112 M	132 S	132 M	160 M
FRE	aa	ac	ae	ai	ak	zb	zc	zh	sv(*)	254	296	336	345	402	432	486	520	652
50-125b	Rp2(**)	100	125	4	M12	100	303	110	sb	135		135	135					
									sp	17		17	17					
									sq	255		255	255					
									X	2		2	2					
50-125	Rp2(**)	100	125	4	M12	100	303	110	sb	135	135		135	135	157			
									sp	17	17		17	17	17			
									sq	255	255		255	255	277			
									X	2	2		2	2	3			
50-205	Rp2	100	125	4	M16	105	384	140	sb				216	216				216
									sp				19	19				19
									sq				356	356				356
									X				4	4				4

(*) O comprimento do motor é baseado na norma DIN 42673. Pode variar consoante a marca de motor utilizada.

(**) R6 : aa=50mm

Dimensões da placa de base [mm]

placa de base n.° X	fa	fb	fc	fd	fe	ff	fg	fh	B
2	15	5	340	384	90	450	630	35	275
3	19	6	385	433	120	560	800	45	305
4	19	6	425	473	135	630	900	56	345

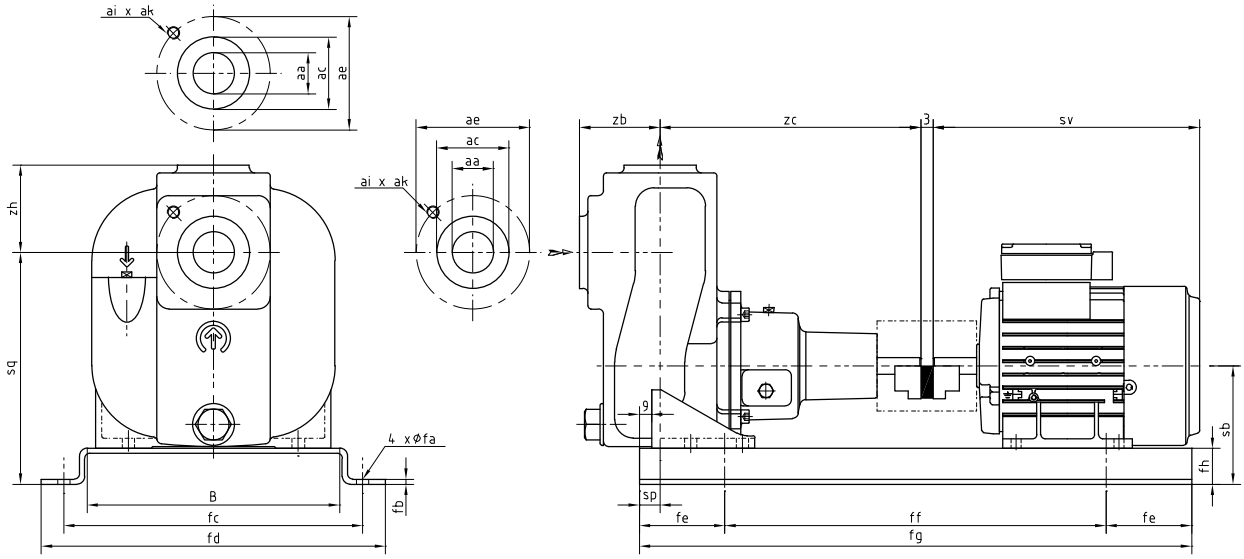


Figura 26: FRE - unidade de bomba A6.

										Motor IEC								
										80	90 S	90 L	100 L	112 M	132 S	132 M	160 M	160 L
FRE	**aa**	**ac**	**ae**	**ai**	**ak**	**zb**	**zc**	**zh**	**sv(*)**	**296**	**336**	**345**	**402**	**432**	**486**	**520**	**652**	**672**
65-135b	65	120	145	4	M16	107	310	113	sb	147			157	157	177			
									sp	17			17	17	17			
									sq	287			297	297	317			
									X	2			3	3	3			
65-135	65	120	145	4	M16	107	310	113	sb	147				157	177			
									sp	17				17	17			
									sq	287				297	317			
									X	2				3	3			
65-155	65	120	145	4	M16	107	310	113	sb	177	177	177			177			
									sp	17	17	17			17			
									sq	327	327	327			327			
									X	3	3	3			3			
65-230	65	120	145	4	M16	115	390	150	sb				223	223				223
									sp				19	19				19
									sq				388	388				388
									X				6	6				6

(*) O comprimento do motor é baseado na norma DIN 42673. Pode variar consoante a marca de motor utilizada.

Ligações ISO 7005 PN 16

Dimensões da placa de base [mm]

placa de base n.° X	fa	fb	fc	fd	fe	ff	fg	fh	B
2	15	5	340	384	90	450	630	35	275
3	19	6	385	433	120	560	800	45	305
6	19	8	475	525	145	710	1000	63	385

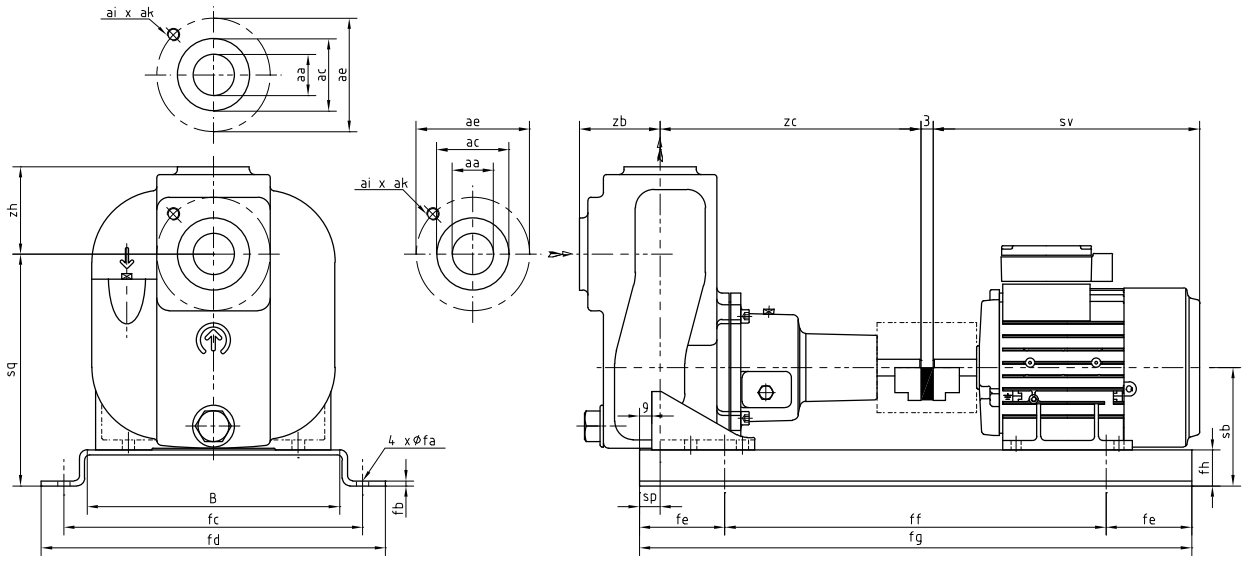


Figura 27: FRE - unidade de bomba A6.

										Motor IEC							
										80	90 S	90 L	100 L	112 M	132 S	132 M	160 M
FRE	aa	ac	ae	ai	ak	zb	zc	zh	sv(*)	269	336	345	402	432	486	520	652
80-140	80	135	160	8	M16	126	329	128	sb	177	177			177	177		
									sp	17	17			17	17		
									sq	327	327			327	327		
									X	3	3			3	3		
80-170	80	135	160	8	M16	127	406	130	sb		223	223	223		223		223
									sp		19	19	19		19		19
									sq		403	403	403		403		403
									X		6	6	6		6		6
100-225b	100	155	180	8	M16	156	447	165	sb					290	290	290	
									sp					19	19	19	
									sq					520	520	520	
									X					7	7	7	
100-225	100	155	180	8	M16	156	447	165	sb				290	290	290		290
									sp				19	19	19		19
									sq				520	520	520		520
									X				7	7	7		7

(*) O comprimento do motor é baseado na norma DIN 42673. Pode variar consoante a marca de motor utilizada.

Ligações ISO 7005 PN 16

Dimensões da placa de base [mm]

placa de base n.° X	fa	fb	fc	fd	fe	ff	fg	fh	B
3	19	6	385	433	120	560	800	45	305
6	19	8	475	525	145	710	1000	63	385
7	24	10	610	678	175	900	1250	90	500

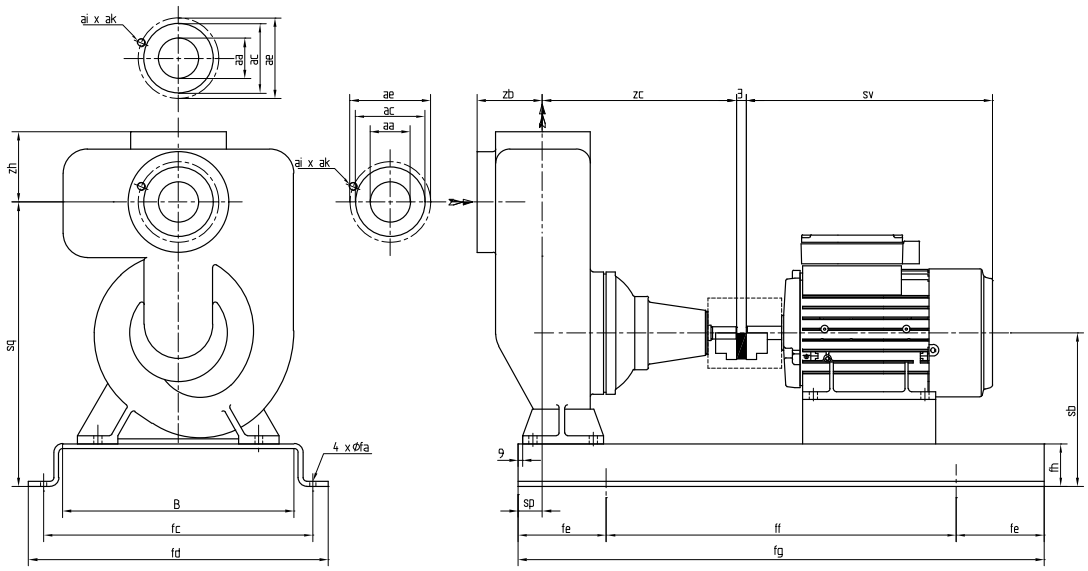


Figura 28: FRE - unidade de bomba A6.

										Motor IEC					
										112 M	132 S	132 M	160 M	180 M	200 L
FRE	aa	ac	ae	ai	ak	zb	zc	zh	sv(*)	432	486	520	652	712	790
80-210	80	138	160	8	M16	130	385	140	sb	300	300				
									sp	48	48				
									sq	560	560				
									X	5	5				
100-250	100	158	180	8	M16	130	495	140	sb			360	360		
									sp			38	38		
									sq			670	670		
									X			5	5		
150-290b	150	212	240	8	M20	185	583	175	sb				340	340	
									sp				41	41	
									sq				630	630	
									X				7	7	
150-290	150	212	240	8	M20	185	583	175	sb					340	340
									sp					41	41
									sq					630	630
									X					7	7

(*) O comprimento do motor é baseado na norma DIN 42673. Pode variar consoante a marca de motor utilizada.

Ligações ISO 7005 PN 16

Dimensões da placa de base [mm]

placa de base n.° X	fa	fb	fc	fd	fe	ff	fg	fh	B
5	24	10	535	595	175	900	1250	80	425
6	19	8	475	525	145	710	1000	63	385
7	24	10	610	678	175	900	1250	90	500

8.5 FRE - unidade de bomba A6, com ligações ISO 7005 PN20

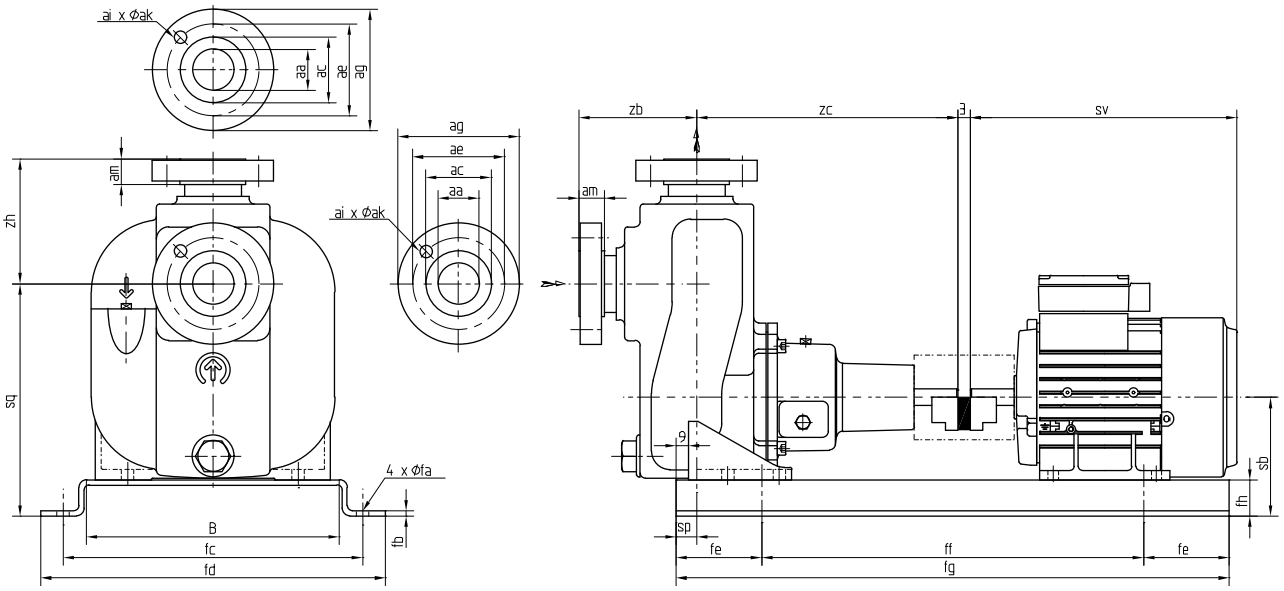


Figura 29: FRE - unidade de bomba A6, com ligações ISO 7005 PN20.

												Motor IEC							
												71	80	90 S	90 L	100 L	112 M	132 S	132 M
FRE	**aa**	**ac**	**ae**	**ag**	**ai**	**ak**	**am**	**zb**	**zc**	**zh**	**sv(*)**	**254**	**296**	**336**	**345**	**402**	**432**	**486**	**520**
32-110	32	63,5	88,9	117,5	4	16	20,6	108	248	120	sb		115						
											sp		17						
											sq		220						
											X		2						
32-150	32	63,5	88,9	117,5	4	16	20,6	108	289	130	sb	135	135	135	135	135	147		
											sp	17	17	17	17	17	17		
											sq	240	240	240	240	240	252		
											X	2	2	2	2	2	2		
40-110	40	73	98,4	127	4	16	22,2	113	253	120	sb	115	115	125	125				
											sp	17	17	17	17				
											sq	225	225	235	235				
											X	2	2	2	2				
40-170	40	73	98,4	127	4	16	22,2	113	370	144	sb		205	205	205	205	205	205	
											sp		19	19	19	19	19	19	
											sq		330	330	330	330	330	330	
											X		3	3	3	3	3	3	

(*) O comprimento do motor é baseado na norma DIN 42673. Pode variar consoante a marca de motor utilizada.

Dimensões da placa de base [mm]

placa de base n.° X	fa	fb	fc	fd	fe	ff	fg	fh	B
2	15	5	340	384	90	450	630	35	275
3	19	6	385	433	120	560	800	45	305

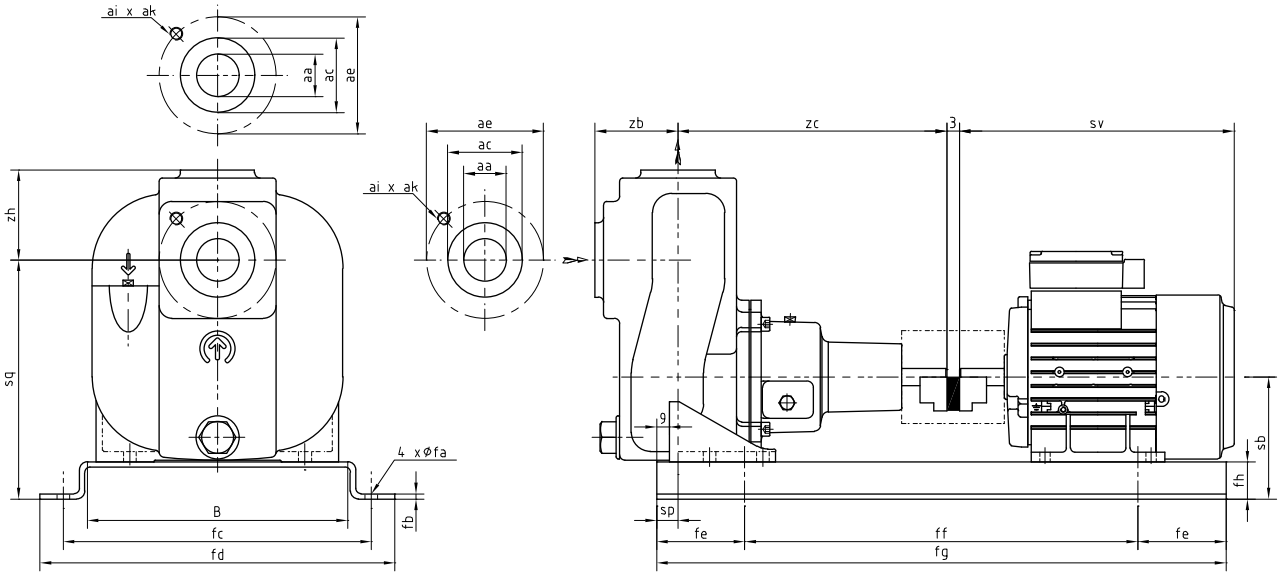


Figura 30: FRE - unidade de bomba A6, com ligações ISO 7005 PN20.

										Motor IEC								
										71	80	90 S	90 L	100 L	112 M	132 S	132 M	160 M
FRE	**aa**	**ac**	**ae (*)**	**ai**	**ak**	**zb**	**zc**	**zh**	**sv (**)**	**254**	**296**	**336**	**345**	**402**	**432**	**486**	**520**	**652**
50-125b	50	100	120,7	4	M16	100	303	110	sb	135		135	135					
									sp	17		17	17					
									sq	255		255	255					
									X	2		2	2					
50-125	50	100	120,7	4	M16	100	303	110	sb	135	135		135	135	157			
									sp	17	17		17	17	17			
									sq	255	255		255	255	277			
									X	2	2		2	2	3			
50-205	50	100	120,7	4	M16	105	384	140	sb				216	216				216
									sp				19	19				19
									sq				356	356				356
									X				4	4				4

(*) ae = de acordo com PN20 + 0,2 mm

(**) O comprimento do motor é baseado na norma DIN 42673. Pode variar consoante a marca de motor utilizada.

Dimensões da placa de base [mm]

placa de base n.° X	fa	fb	fc	fd	fe	ff	fg	fh	B
2	15	5	340	384	90	450	630	35	275
3	19	6	385	433	120	560	800	45	305
4	19	6	425	473	135	630	900	56	345

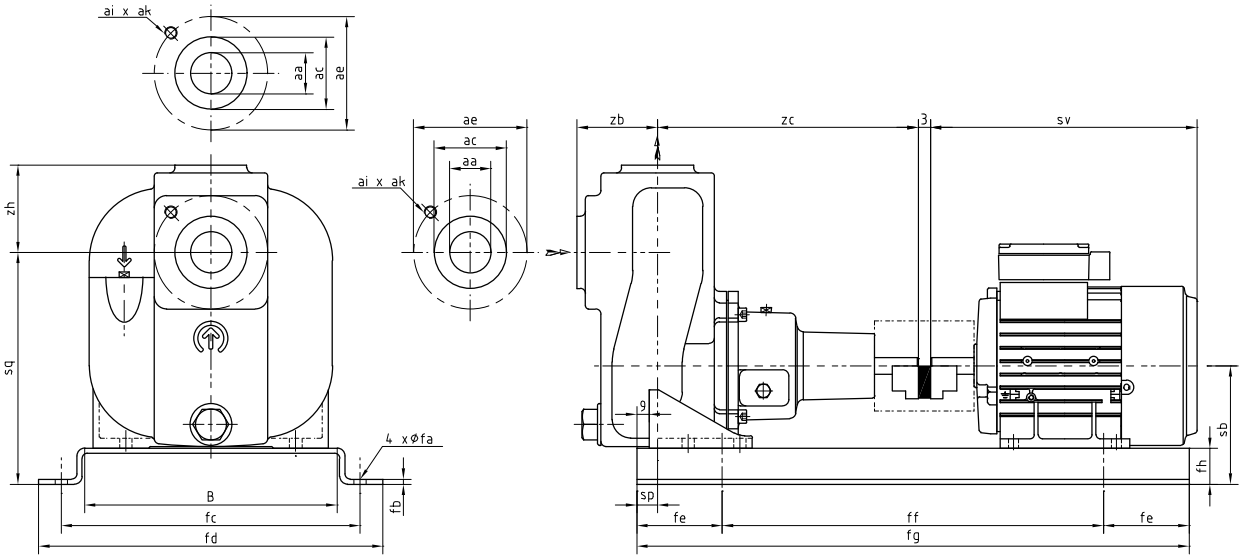


Figura 31: FRE - unidade de bomba A6, com ligações ISO 7005 PN20.

										Motor IEC								
										80	90 S	90 L	100 L	112 M	132 S	132 M	160 M	160 L
FRE	aa	ac	ae (*)	ai	ak	zb	zc	zh	sv (**)	296	336	345	402	432	486	520	652	672
65-135b	65	120	139,7	4	M16	107	310	113	sb	147			157	157	177			
									sp	17			17	17	17			
									sq	287			297	297	317			
									X	2			3	3	3			
65-135	65	120	139,7	4	M16	107	310	113	sb	147				157	177			
									sp	17				17	17			
									sq	287				297	317			
									X	2				3	3			
65-155	65	120	139,7	4	M16	107	310	113	sb	177	177	177			177			
									sp	170	17	17			17			
									sq	327	327	327			327			
									X	3	3	3			3			
65-230	65	120	139,7	4	M16	115	390	150	sb				223	223				223
									sp				19	19				19
									sq				388	388				388
									X				6	6				6

(*) ae = de acordo com PN20 + 0,2 mm

(**) O comprimento do motor é baseado na norma DIN 42673. Pode variar consoante a marca de motor utilizada.

Dimensões da placa de base [mm]

placa de base n.° X	fa	fb	fc	fd	fe	ff	fg	fh	B
2	15	5	340	384	90	450	630	35	275
3	19	6	385	433	120	560	800	45	305
6	19	8	475	525	145	710	1000	63	385

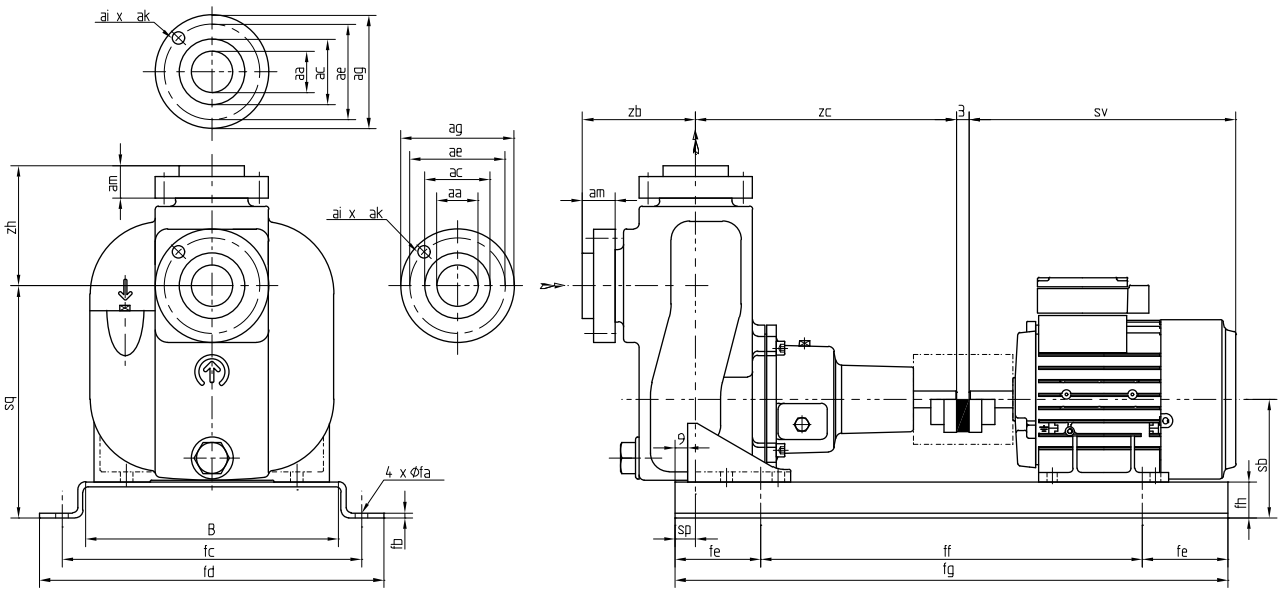


Figura 32: FRE - unidade de bomba A6, com ligações ISO 7005 PN20.

												Motor IEC							
												80	90 S	90 L	100 L	112 M	132 S	132 M	160 M
FRE	**aa**	**ac**	**ae**	**ag**	**ai**	**ak**	**am**	**zb**	**zc**	**zh**	**sv(*)**	**296**	**336**	**345**	**402**	**432**	**486**	**520**	**652**
80-140	80	135	152,5	192	4	M16	40	168	329	170	sb	177	177			177	177		
											sp	17	17			17	17		
											sq	327	327			327	327		
											X	3	3			3	3		
80-170	80	135	152,5	192	4	M16	40	169	406	172	sb		223	223	223		223		223
											sp		19	19	19		19		19
											sq		403	403	403		403		403
											X		6	6	6		6		6

(*) O comprimento do motor é baseado na norma DIN 42673. Pode variar consoante a marca de motor utilizada.

Dimensões da placa de base [mm]

placa de base n.° X	fa	fb	fc	fd	fe	ff	fg	fh	B
3	19	6	385	433	120	560	800	45	305
6	19	8	475	525	145	710	1000	63	385

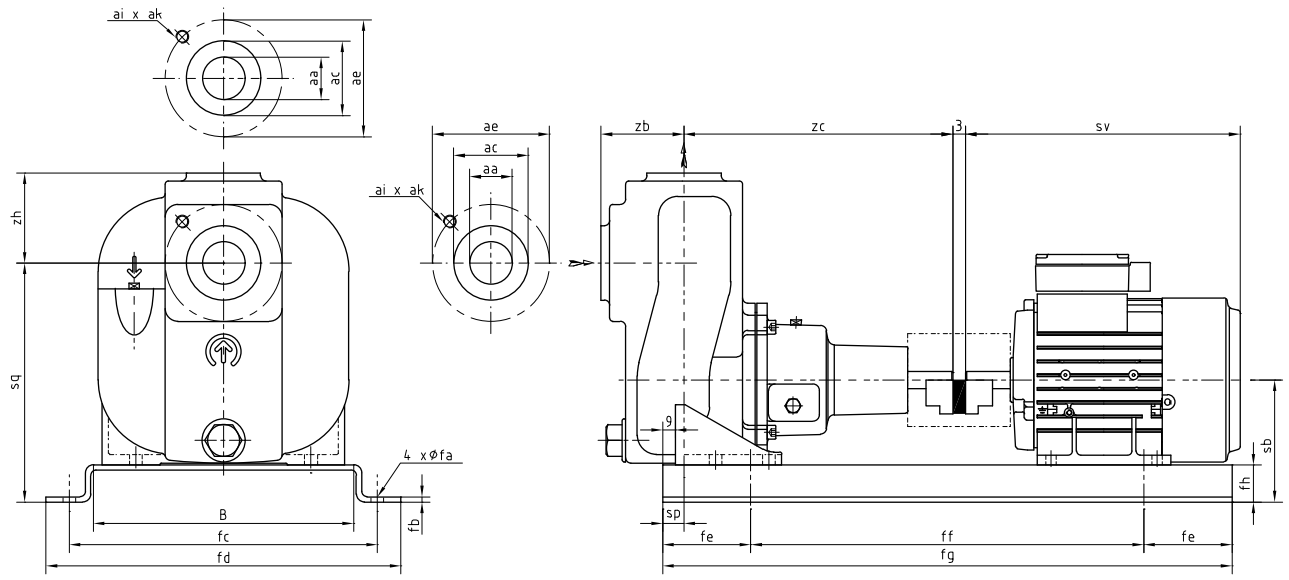


Figura 33: FRE - unidade de bomba A6, com ligações ISO 7005 PN20.

										Motor IEC							
										80	90 S	90 L	100 L	112 M	132 S	132 M	160 M
FRE	**aa**	**ac**	**ae**	**ai**	**ak**	**zb**	**zc**	**zh**	**sv(*)**	**296**	**336**	**345**	**402**	**432**	**486**	**520**	**652**
100-225b	100	160	190,5	8	M16	156	447	165	sb					290	290	290	
									sp					19	19	19	
									sq					520	520	520	
									X					7	7	7	
100-225	100	160	190,5	8	M16	156	447	165	sb				290	290	290		290
									sp				19	19	19		19
									sq				520	520	520		520
									X				7	7	7		7

(*) O comprimento do motor é baseado na norma DIN 42673. Pode variar consoante a marca de motor utilizada.

Dimensões da placa de base [mm]

placa de base n.° X	fa	fb	fc	fd	fe	ff	fg	fh	B
7	24	10	610	678	175	900	1250	90	500

8.6 FRES

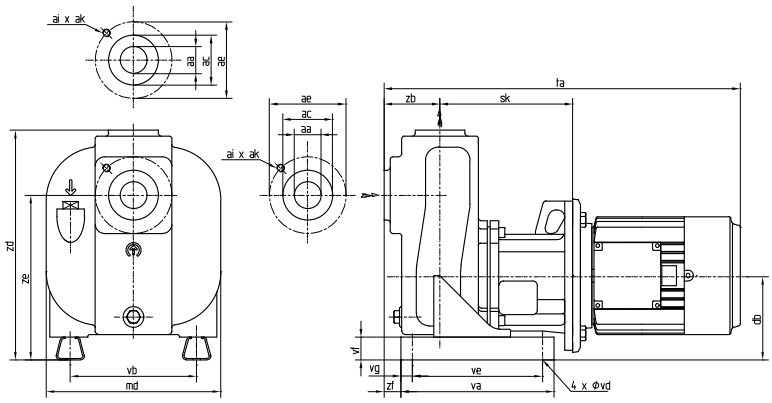


Figura 34: FRES.

FRES	Motor IEC	aa	ac	ae	ai	ak	db	md	sk	ta(**)
32-110	80-F165	Rp 1¼	-	-	-	-	110	236	200	559
32-150	90L-F165	Rp 1¼	-	-	-	-	130	235	200	605
	112M-F215								212	677
40-110	80-F165	Rp 1½	-	-	-	-	110	244	178	542
40-170	112M-F215	Rp 1½	-	-	-	-	190	314	236	706
	132M-F265						180		264	830
50-125b	90S-F165	Rp 2 (*)	100	125	4	M16	130	280	214	622
	90L-F165									646
	100L-F215									308
	112M-F215									332
50-125	90L-F165	Rp 2 (*)	100	125	4	M16	130	280	214	646
	112M-F215								226	718
50-205	160M-F300	Rp 2	100	125	4	M16	180	318	311	964
65-135b	100L-F215	65	120	145	4	M16	142	268	235	708
	132S-F265						152		261	818
65-135	112M-F215	65	120	145	4	M16	142	268	235	734
	132S-F265						152		261	818
65-155	90S-F165	65	120	145	4	M16	142	308	221	636
	90L-F165									553
	132S-F265						152		259	816
	132M-F265									854
65-230	160L-F300	65	120	145	4	M16	180	368	319	1026
80-140	90S-F165	80	135	160	8	M16	162	312	240	674
	90L-F165									698
	112M-F215								252	770
	132M-F265						152		278	892
80-170	160M-F300	80	135	160	8	M16	180	368	334	1053
100-225b	112M-F215	100	155	180	8	M16	220	452	308	856
	132S-F265								336	942
100-225	132S-F265	100	155	180	8	M16	220	452	336	942
	132M-F265									980

aa ≥ 50 : Ligações ISO 7005 PN 16

(*) R6 : aa = 50

(**) O comprimento do motor é baseado na norma DIN 42677. Pode variar consoante a marca de motor utilizada.

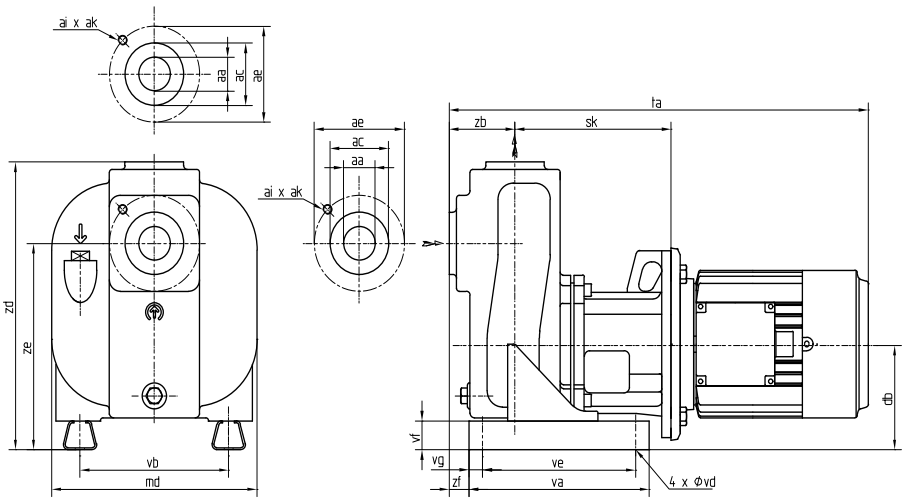


Figura 35: FRES.

FRES	Motor IEC	va	vb	vd	ve	vf	vg	zb	zd	ze	zf	[kg]
32-110	80-F165	200	165	12	170	30	15	73	300	215	22	30
32-150	90L-F165	225	190	12	195	30	15	73	330	235	22	50
	112M-F215	275			245							100
40-110	80-F165	200	165	12	170	30	15	78	300	220	22	38
40-170	112M-F215	275	222	12	245	30	15	78	424	315	22	90
	132M-F265	330		14	200	20	20		414	305	25	140
50-125b	90S-F165	225	190	12	195	30	15	100	360	250	35	60
	90L-F165											65
	100L-F215	275			245							90
	112M-F215											110
50-125	90L-F165	225	190	12	195	30	15	100	360	250	35	60
	112M-F215	275			245							110
50-205	160M-F300	440	230	14	200	20	20	105	460	320	35	140
65-135b	100L-F215	275	190	12	245	30	15	107	395	282	35	65
	132S-F265	310		14	200	20	20		385	272		120
65-135	112M-F215	275	190	12	245	30	15	107	395	282	35	75
	132S-F265	310		14	200	20	20		385	272		130
65-155	90S-F165	275	212	12	245	30	15	107	425	312	35	75
	90L-F165											80
	132S-F265	330		14	200	20	20		415	302		105
	132M-F265											125
65-230	160L-F300	480	250	14	250	20	30	115	495	345	40	215
80-140	90S-F165	275	212	12	245	30	15	126	440	312	35	65
	90L-F165											70
	112M-F215											90
	132M-F265	500		14	250	20	30		430	302	29	140
80-170	160M-F300	500	250	14	250	33	30	127	490	360	33	210
100-225b	112M-F215	500	315	14	320	20	30	156	615	450	37	200
	132S-F265											230
100-225	132S-F265	500	315	14	320	20	30	156	615	450	37	200
	132M-F265											220

8.7 FRES com ligações ISO 7005 PN20

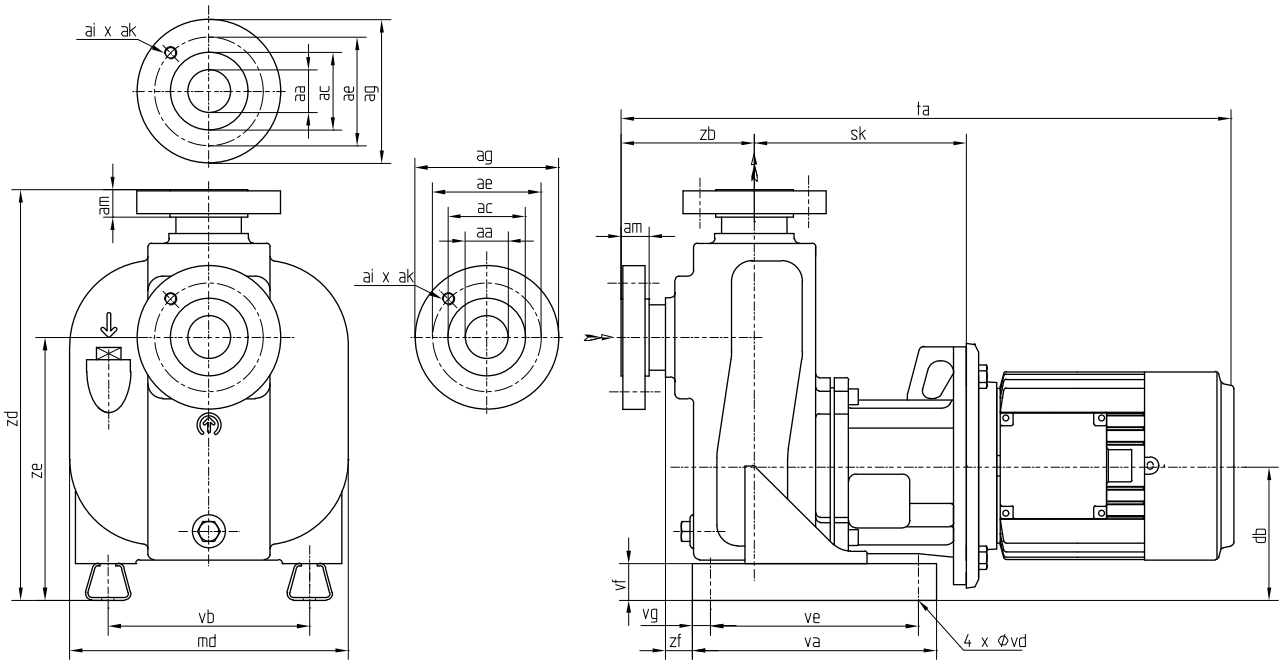


Figura 36: FRES com ligações ISO 7005 PN20.

FRES	Motor IEC	aa	ac	ae	ag	ai	ak	am	db	md	sk	ta(*)
32-110	80-F165	32	63,5	88,9	117,5	4	M16	20,6	110	236	200	594
32-150	90L-F165	32	63,5	88,9	117,5	4	M16	20,6	130	235	200	640
	112M-F215										212	712
40-110	80-F165	40	73	98,4	127	4	M16	22,2	110	244	178	577
40-170	112M-F215	40	73	98,4	127	4	M16	22,2	190	314	236	741
	132M-F265								180		264	865

(*) O comprimento do motor é baseado na norma DIN 42677. Pode variar consoante a marca de motor utilizada.

FRES	Motor IEC	va	vb	vd	ve	vf	vg	zb	zd	ze	zf	[kg]
32-110	80-F165	200	165	12	170	30	15	108	335	215	22	33
32-150	90L-F165	225	190	12	195	30	15	108	365	235	22	53
	112M-F215	275			245							103
40-110	80-F165	200	165	12	170	30	15	113	335	220	22	42
40-170	112M-F215	275	222	12	245	30	15	113	459	315	22	94
	132M-F265	330		14	200	20	20		449	305	25	144

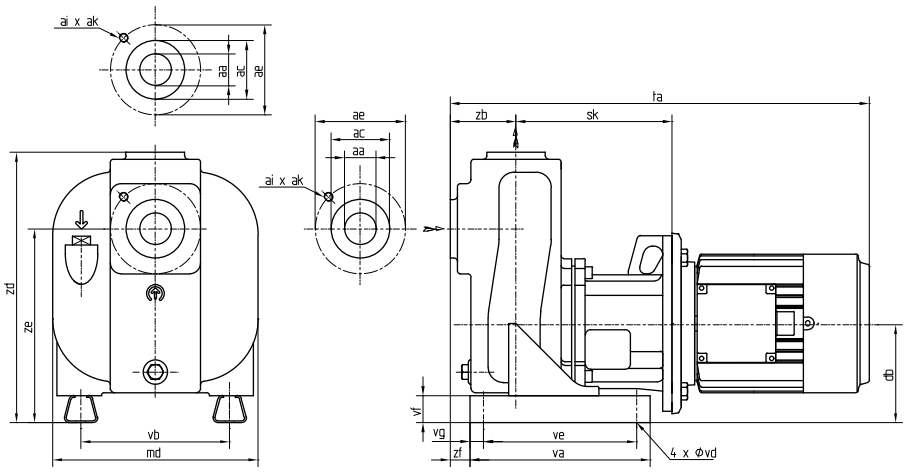


Figura 37: FRES com ligações ISO 7005 PN20.

FRES	Motor IEC	aa	ac	ae	ai	ak	db	md	sk	ta (**)
50-125b	90S-F165	50	100	120,7 (*)	4	M16	130	280	214	622
	90L-F165									646
	100L-F215									680
	112M-F215									706
50-125	90L-F165	50	100	120,7 (*)	4	M16	130	280	214	646
	112M-F215								226	718
50-205	160M-F300	50	100	120,7 (*)	4	M16	180	318	311	964
65-135b	100L-F215	65	120	139,7 (*)	4	M16	142	268	235	708
	132S-F265						152		261	818
65-135	112M-F215	65	120	139,7 (*)	4	M16	142	268	235	734
	132S-F265						152		261	818
65-155	90S-F165	65	120	139,7 (*)	4	M16	142	308	221	636
	90L-F165									553
	132S-F265						152		259	816
	132M-F265									854
65-230	160L-F300	65	120	139,7 (*)	4	M16	180	368	319	1026
100-225b	112M-F215	100	155	190,5	8	M16	220	452	308	856
	132S-F265								336	942
100-225	132S-F265	100	155	190,5	8	M16	220	452	336	942
	132M-F265									980

(*) ae = de acordo com PN20 + 0,2 mm

(**) O comprimento do motor é baseado na norma DIN 42677. Pode variar consoante a marca de motor utilizada.

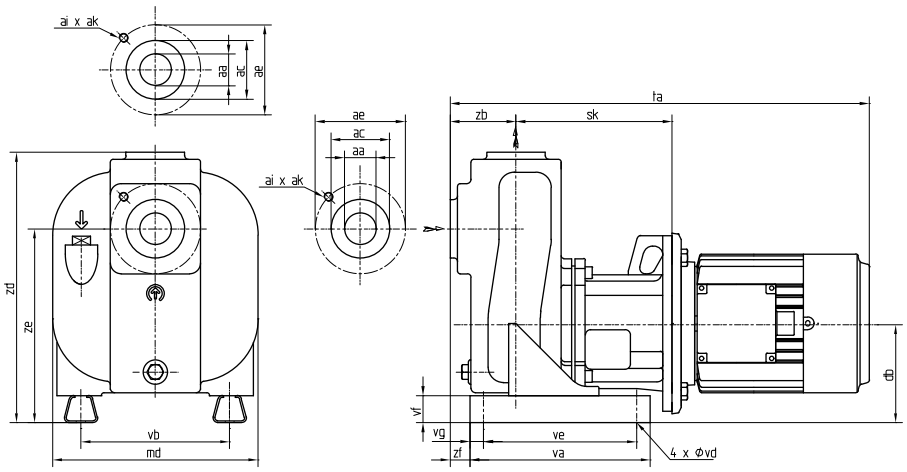


Figura 38: FRES com ligações ISO 7005 PN20.

FRES	Motor IEC	va	vb	vd	ve	vf	vg	zb	zd	ze	zf	[kg]
50-125b	90S-F165	225	190	12	195	30	15	100	360	250	35	60
	90L-F165											65
	100L-F215	275			245							90
	112M-F215											100
50-125	90L-F165	225	190	12	195	30	15	100	360	250	35	60
	112M-F215	275			245							110
50-205	160M-F300	440	230	14	200	20	20	105	460	320	35	140
65-135b	100L-F215	275	190	12	245	30	15	107	395	282	35	65
	132S-F265	310		14	200	20	20		385	272		120
65-135	112M-F215	275	190	12	245	30	15	107	395	282	35	75
	132S-F265	310		14	200	20	20		385	272		130
65-155	90S-F165	275	212	12	245	30	15	107	425	312	35	75
	90L-F165											80
	132S-F265	330		14	200	20	20		415	302		105
	132M-F265											125
65-230	160L-F300	480	250	14	250	20	30	115	495	345	40	215
100-225b	112M-F215	500	315	14	320	20	30	156	615	450	37	200
	132S-F265											230
100-225	132S-F265	500	315	14	320	20	30	156	615	450	37	200
	132M-F265											220

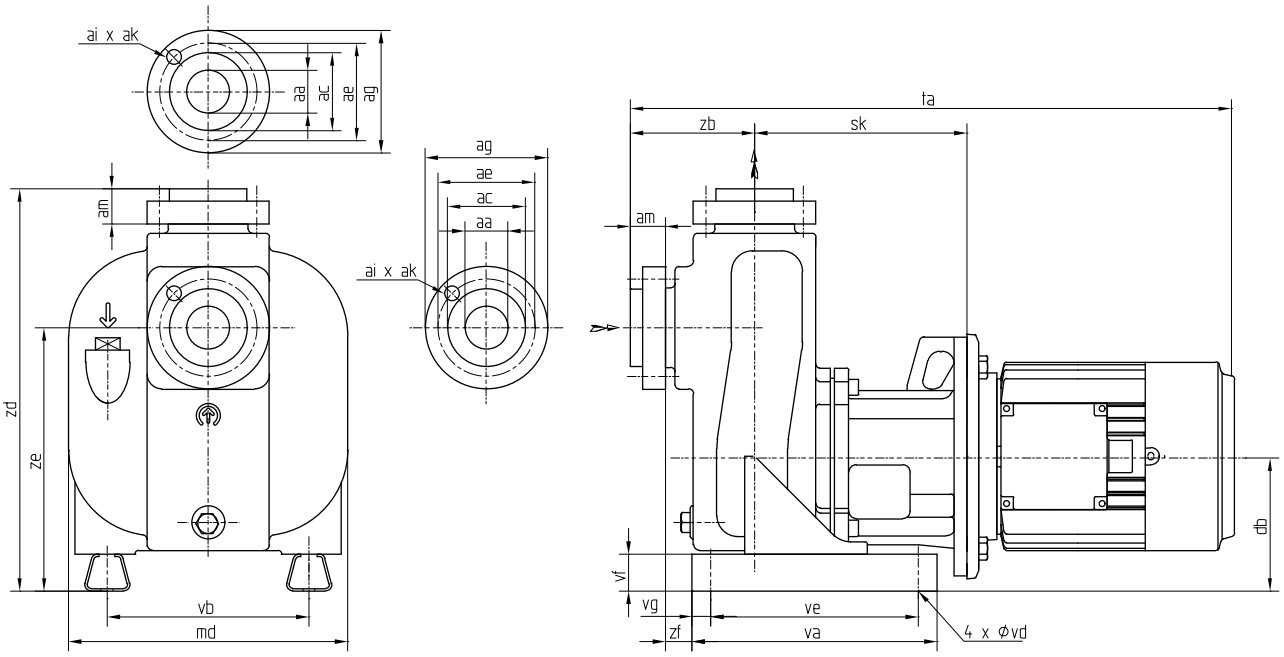


Figura 39: FRES com ligações ISO 7005 PN20.

FRES	Motor IEC	aa	ac	ae	ag	ai	ak	am	db	md	sk	ta (**)
80-140	90S-F165	80	135	152,5	192	4	M16	40	162	312	240	714
	90L-F165											738
	112M-F215										252	810
	132M-F265								152		278	932
80-170	160M-F300	80	135	152,5	192	4	M16	40	180	368	334	1093

(**) O comprimento do motor é baseado na norma DIN 42677. Pode variar consoante a marca de motor utilizada.

FRES	Motor IEC	va	vb	vd	ve	vf	vg	zb	zd	ze	zf	[kg]
80-140	90S-F165	275	212	12	245	30	15	168	482	312	35	73
	90S-F165											78
	112M-F215											98
	132M-F265	500		14	250	20	30		472	302	29	148
80-170	160M-F300	500	250	14	250	33	30	169	532	360	33	218

8.8 FREM

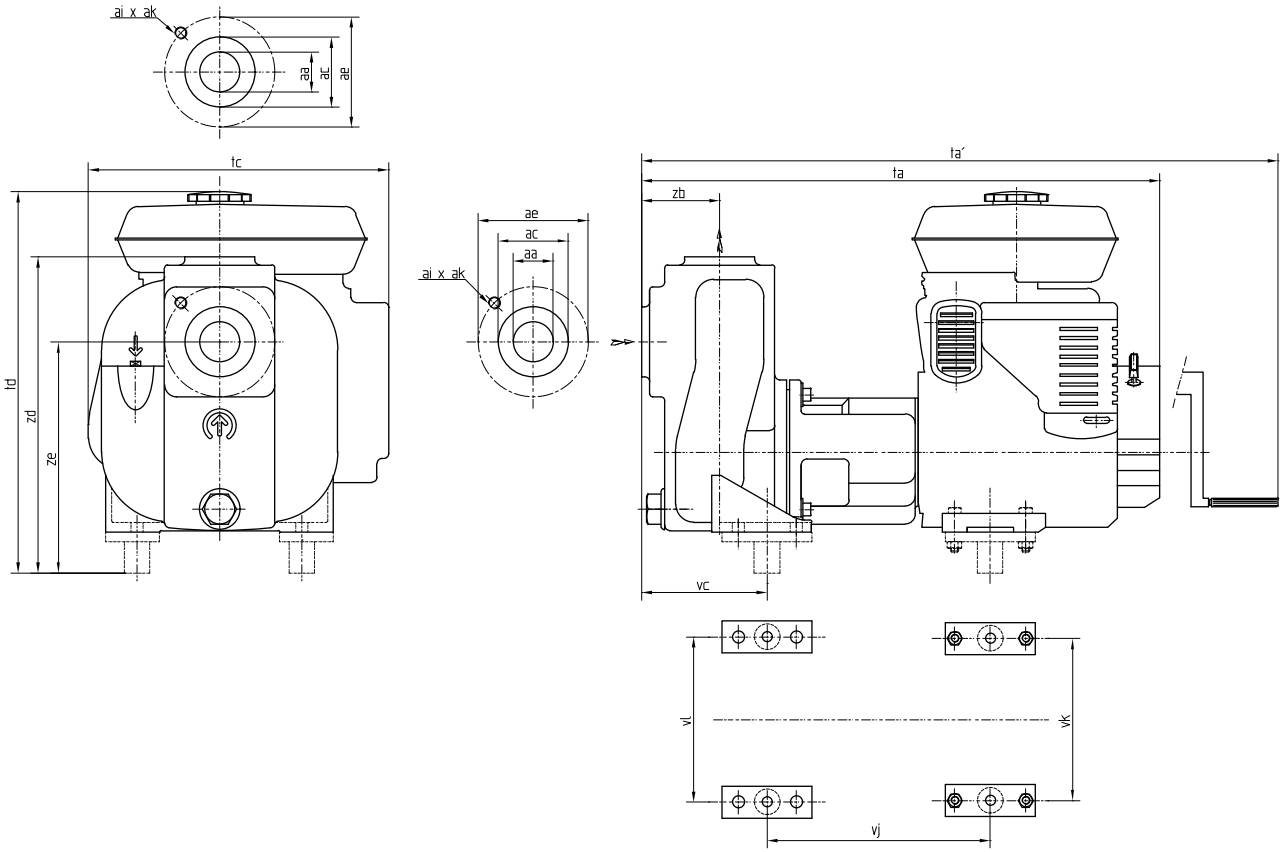


Figura 40: FREM.

FREM	motor	aa	ac	ae	ai	ak	ta	ta'	tc	td
32-150	EY20DU	Rp 1¼	-	-	-	-	540	-	317	432
	DY23DU	Rp 1¼					554		379	438
40-110	EY15DU	Rp 1½	-	-	-	-	518	-	300	408
50-125b	EY15DU	Rp 2	125	125	4	M16	566	-	300	408
50-125	EY20DU	Rp 2	125	125	4	M16	584	-	317	432
	DY23DU	Rp 2	125	125	4	M16	596		379	438
65-135b	EY28DU	65	145	145	4	M16	663	-	386	480
	DY27DU	65	145	145	4	M16	621		379	440
	DY30DU	65	145	145	4	M16	718		370	490
65-135	EY28DU	65	145	145	4	M16	663	-	386	480
	DY27DU	65	145	145	4	M16	621		379	440
	DY30DU	65	145	145	4	M16	718		370	490
65-155	EH34DU	65	145	145	4	M16	647	-	395	534
	DY41DU	65	145	145	4	M16	-	850	370	520
80-140	EY28DU	80	160	160	8	M16	699	-	386	498
	EH35DU	80	160	160	8	M16	715		418	541
	DY35DU	80	160	160	8	M16	754		370	500

aa ≥ 50 : Ligações ISO 7005 PN 16

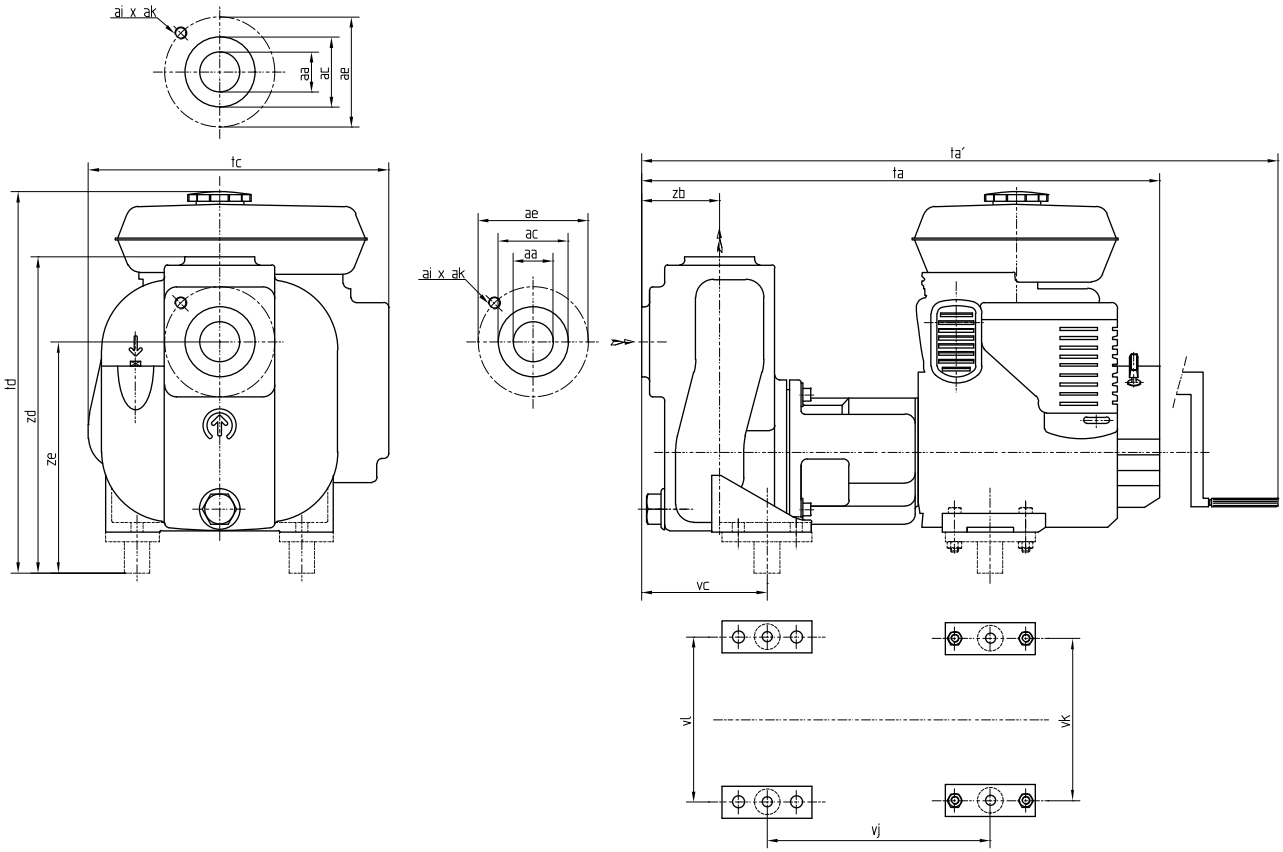


Figura 41: FREM.

FREM	motor	vc	vl	vj	vk	vm	zb	ze	zd	estrutura	[kg]
32-150	EY20DU	120,5	190	240	162	110	73	245	340	2	50
	DY23DU	120,5	190	286	240	105	73	265	360	2	60
40-110	EY15DU	133	165	223	162	120	78	250	335	1	35
50-125b	EY15DU	160	190	244	162	130	100	260	370	2	50
50-125	EY20DU	160	190	242	162	140	100	245	370	2	55
	DY23DU	160	190	289	240	130	100	285	390	2	65
65-135b	EY28DU	170	190	288	210	190	107	294	407	2	58
	DY27DU	170	190	295	240	210	107	302	415	2	64
	DY30DU	170	190	328	220	180	107	322	435	3	74
65-135	EY28DU	170	190	288	210	190	107	294	407	2	58
	DY27DU	170	190	295	240	210	107	302	415	2	64
	DY30DU	170	190	328	220	180	107	322	435	3	74
65-155	EH34DU	161	212	327	195	135	107	332	445	3	80
	DY41DU	161	212	334	250	150	107	337	450	3	90
80-140	EY28DU	199	212	295	210	200	126	322	450	3	75
	EH35DU	199	212	318	220	190	126	334	462	3	80
	DY35DU	199	212	335	220	140	126	342	470	3	95

	estrutura		
	1	2	3
a	670	810	870
b	420	450	510
c	520	700	720
d	490	535	595
e	25	35	15
f	50	50	100
vm	consulte a página anterior		

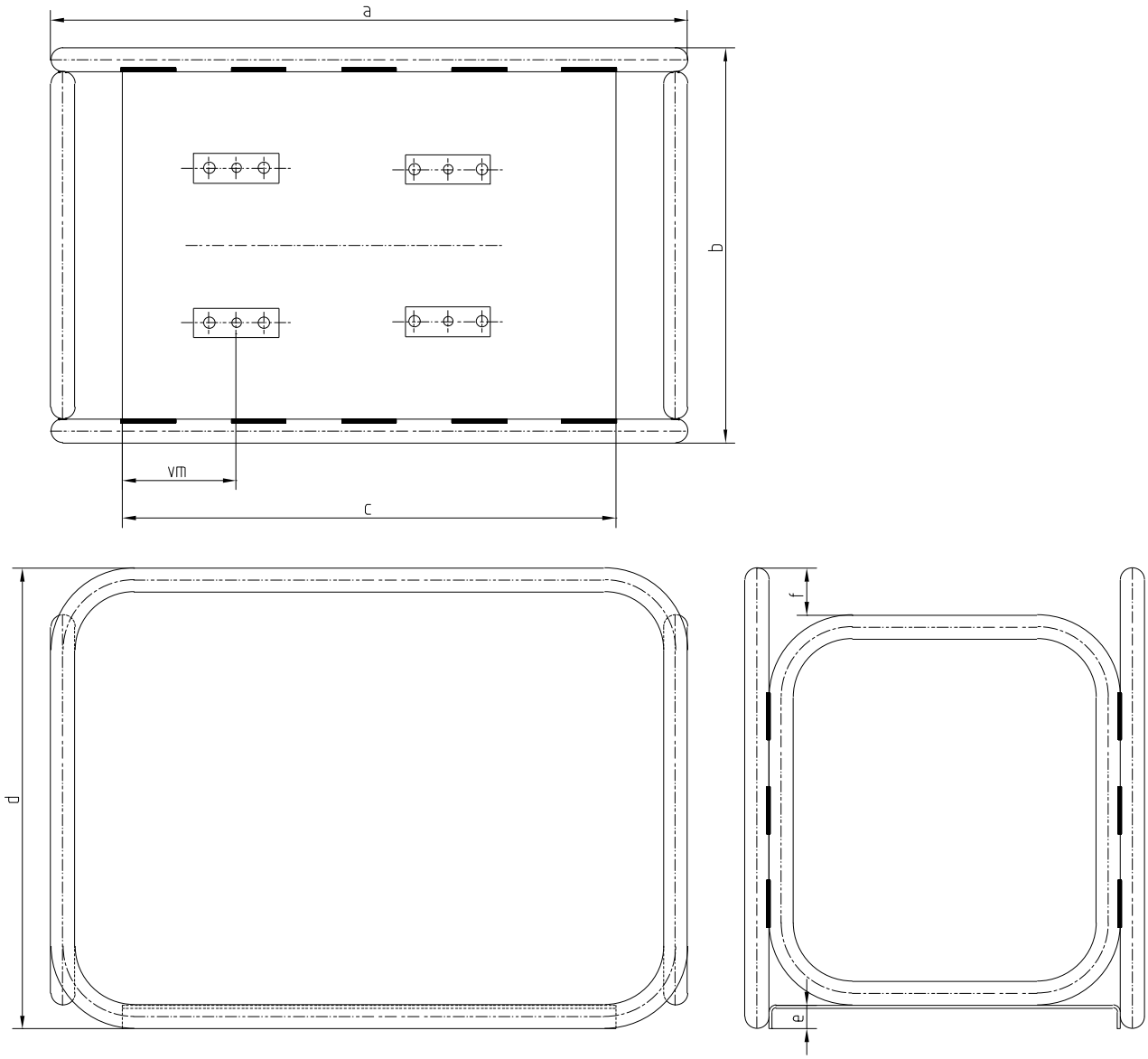


Figura 42: Dimensões da estrutura.

8.9 FREF

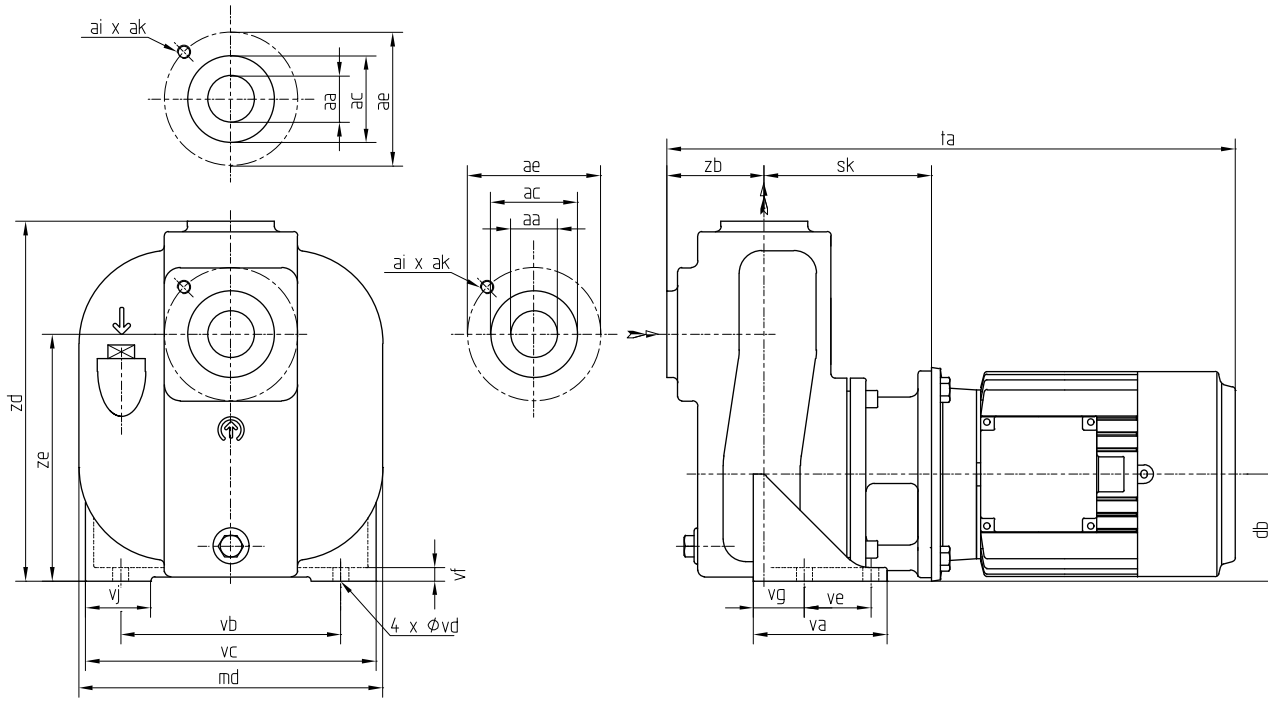


Figura 43: FREF.

FREF	motor	P [kW]	aa	ac	ae	ai	ak	db	md	sk	ta (*)
32-110	80 - F130	0,75	Rp 1¼	-	-	-	-	80	236	126	485
32-150	90L - F165	2,2	Rp 1¼	-	-	-	-	100	235	138	543
40-110	80 - F130	1,1	Rp 1½	-	-	-	-	80	244	131	495
50-125b	90S - F165	1,5	Rp 2	100	125	4	M16	100	280	152	560
50-125	90L - F165	2,2	Rp 2	100	125	4	M16	100	280	152	584
65-135b	100L - F215	3	65	120	145	4	M16	112	268	159	632
65-135	100L - F215	4	65	120	145	4	M16	112	268	159	632
65-155	112M - F215	5,5	65	120	145	4	M16	132	308	159	658
80-140	100L - F215	4	80	135	160	8	M16	132	321	178	670

aa ≥ 50 : Ligações ISO 7005 PN 16

(*) O comprimento do motor é baseado na norma DIN 42677. Pode variar consoante a marca de motor utilizada.

FREF	motor	va	vb	vc	vd	ve	vf	vg	vj	zb	zd	ze	[kg]
32-110	80 - F130	95	165	228	12	50	10	33	54	73	270	185	31
32-150	90L - F165	91	190	240	12	40	12	36	75	73	300	205	43
40-110	80 - F130	110	165	228	12	50	10	38	54	78	275	190	32
50-125b	90S - F165	105	190	260	14	60	12	33	63	100	330	220	50
50-125	90L - F165	105	190	260	14	60	12	33	63	100	330	220	50
65-135b	100L - F215	111	190	260	14	60	12	36	75	107	365	252	52
65-135	100L - F215	111	190	260	14	60	12	36	75	107	365	252	62
65-155	112M - F215	112	212	292	14	70	12	27	83	107	395	282	92
80-140	100L - F215	136	212	292	14	80	12	41	79	126	410	282	76

9 Peças

9.1 Encomendar peças

9.1.1 Formulário de encomenda

Pode utilizar o formulário de encomenda incluído neste manual para encomendar peças.

Quando encomendar peças, indique sempre os seguintes dados:

1 O seu **endereço**.

2 A **quantidade, o número do item e a descrição** da peça.

3 O **número da bomba**. O número da bomba é indicado na etiqueta na capa deste manual e na placa de identificação da bomba.

4 Caso a tensão do motor elétrico seja diferente, indique a tensão correta.

9.1.2 Peças sobresselentes recomendadas

As peças marcadas com um * são as peças sobresselentes recomendadas.

9.2 Bomba FRE - grupo de rolamento 1

9.2.1 Desenho em corte FRE - grupo de rolamento 1

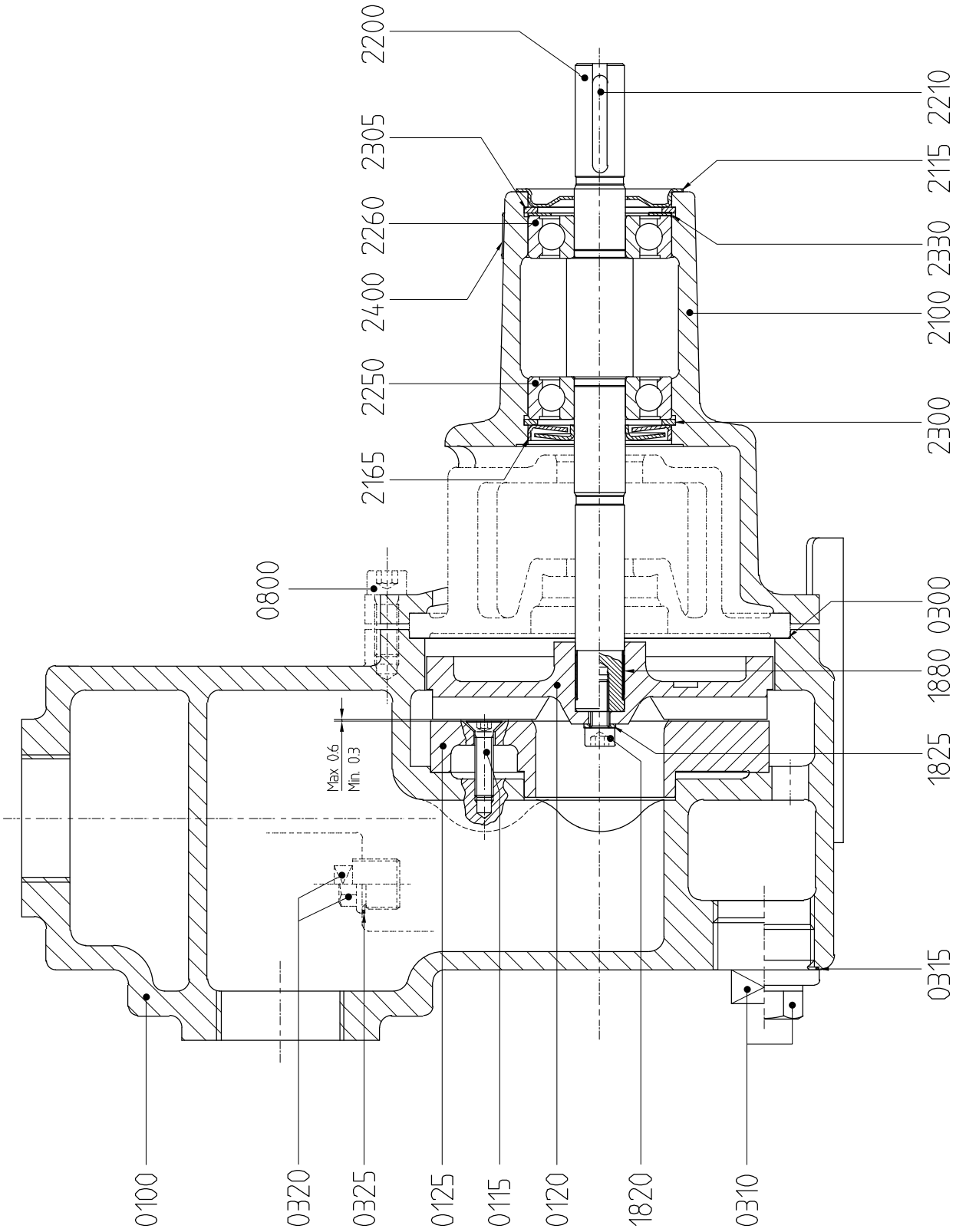


Figura 44: Desenho em corte FRE - grupo de rolamento 1.

9.2.2 Lista de peças FRE - grupo de rolamento 1

Item	Quantidade	Descrição	Material				
			G1	G2	G6	B2	R6
0100	1	caixa da bomba	ferro fundido			bronze	aço inoxidável
0115	2	parafuso de cabeça escareada	aço inoxidável				
0120*	1	impulsor	ferro fundido	bronze	aço inoxidável	bronze	aço inoxidável
0125*	1	placa de desgaste	ferro fundido		aço inoxidável	bronze	aço inoxidável
0300*	1	junta	--				
0310	1	bujão	ferro fundido			aço inoxidável	
0315*	1	junta	n/a				--
0320	1	bujão	ferro fundido			aço inoxidável	
0325*	1	junta	n/a				--
0800	4	parafuso sextavado interno	aço				aço inoxidável
1820*	1	parafuso sextavado interno	aço inoxidável				
1825*	1	arruela de pressão	aço inoxidável				
1880*	1	anel de tolerância	aço inoxidável				
2100	1	suporte de rolamento	ferro fundido				
2115	1	tampa do rolamento	aço				
2165	1	arruela de vedação	aço				
2200*	1	eixo da bomba	aço inoxidável				
2210*	1	chaveta do acoplamento	aço				
2250*	1	rolamento de esferas	aço				
2260*	1	rolamento de esferas	aço				
2300*	1	anel de retenção interior	aço				
2305*	1	anel de retenção interior	aço				
2330	1	anel de ajuste	aço				
2400	1	chapa de identificação	aço inoxidável				

-- Material não especificado

n/a Não aplicável

9.3 Bomba FRE - grupo de rolamento 2

9.3.1 Desenho em corte FRE - grupo de rolamento 2

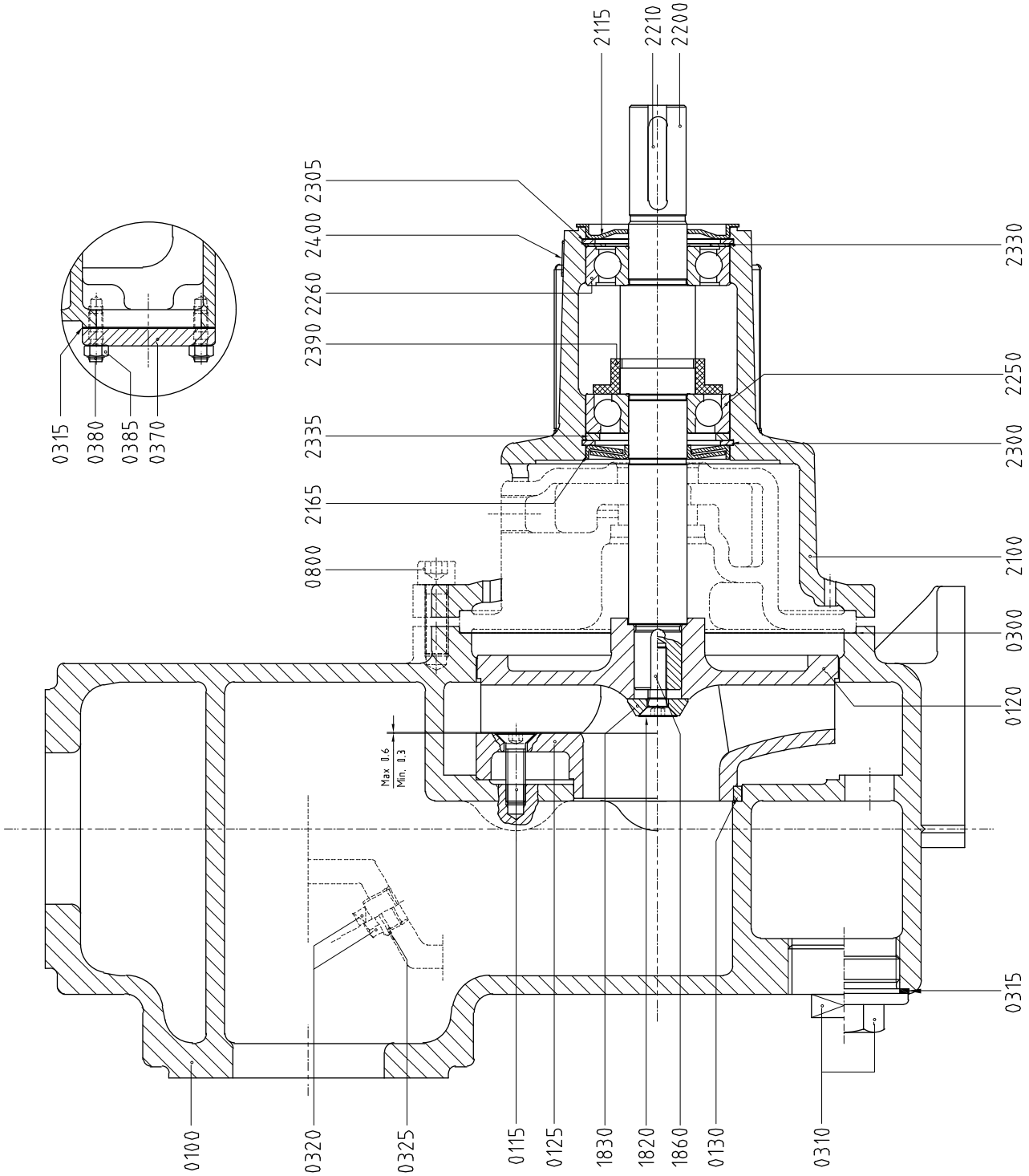


Figura 45: Desenho em corte FRE - grupo de rolamento 2.

9.3.2 Lista de peças FRE - grupo de rolamento 2

Item	Quantidade	Descrição	Material				
			G1	G2	G6	B2	R6
0100	1	caixa da bomba	ferro fundido			bronze	aço inoxidável
0115	2 [1)]	parafuso de cabeça escareada	aço inoxidável				
0120*	1	impulsor	ferro fundido	bronze	aço inoxidável	bronze	aço inoxidável
0125*	1 [1)]	placa de desgaste	ferro fundido		aço inoxidável	bronze	aço inoxidável
0130*	1 [2)]	anel de desgaste	ferro fundido	bronze	aço inoxidável	bronze	aço inoxidável
0300*	1	junta	--				
0310	1	bujão	ferro fundido			aço inoxidável	
0315*	1	junta	n/a				--
0315*	1	junta	--				
0320	1	bujão	ferro fundido			aço inoxidável	
0325*	1	junta	n/a				--
0370	1 [3)]	cobertura de limpeza	ferro fundido			bronze	aço inoxidável
0380	4 [3)]	cavilha	aço inoxidável				
0385	4 [3)]	porca	aço inoxidável				
0800	6	parafuso sextavado interno	aço				aço inoxidável
1820*	1	parafuso de cabeça escareada	aço inoxidável				
1830*	1	arruela	aço inoxidável				
1860*	1	chaveta do impulsor	aço inoxidável				
2100	1	suporte de rolamento	ferro fundido				
2115	1	tampa do rolamento	aço				
2165	1	arruela de vedação	aço				
2200*	1	eixo da bomba	aço inoxidável				
2210*	1	chaveta do acoplamento	aço				
2250*	1	rolamento de contacto angular	aço				
2260*	1	rolamento de esferas	aço				
2300*	1	grampo de retenção	aço				
2305*	1	grampo de retenção	aço				
2330	1	anel de ajuste	aço				
2335	1	anel de ajuste	aço				
2390	1	junta	borracha				
2400	1	chapa de identificação	aço inoxidável				

[1)] Para bombas com impulsor semiaberto

[2)] Para bombas com impulsor fechado

[3)] Apenas para FRE 80-140

-- Material não especificado

n/a Não aplicável

9.4 Bomba FRE - grupo de rolamento 3

9.4.1 Desenho em corte FRE - grupo de rolamento 3

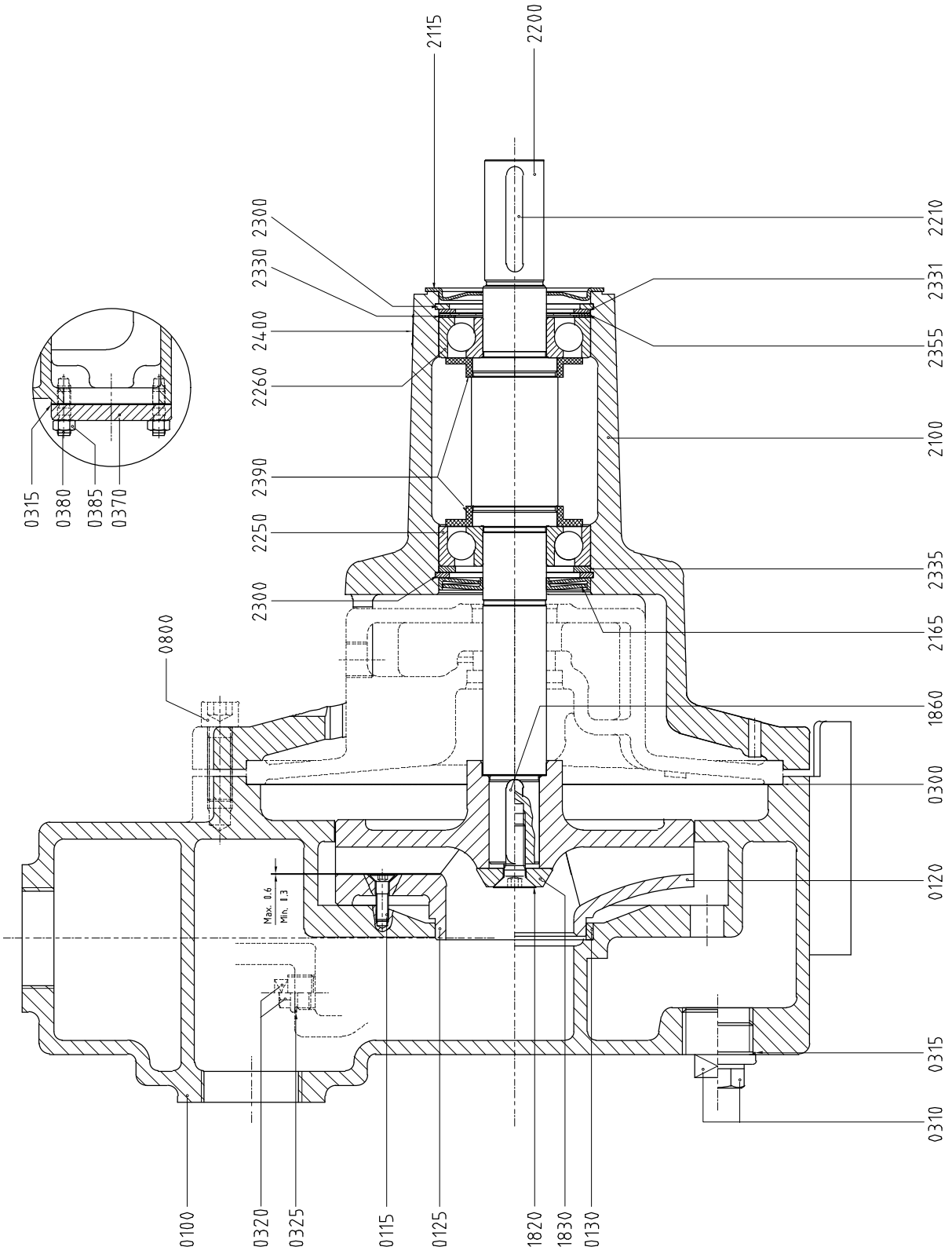


Figura 46: Desenho em corte FRE - grupo de rolamento 3.

9.4.2 Lista de peças FRE - grupo de rolamento 3

Item	Quantidade	Descrição	Material				
			G1	G2	G6	B2	R6
0100	1	caixa da bomba	ferro fundido			bronze	aço inoxidável
0115	2 [1)]	parafuso de cabeça escareada	aço inoxidável				
0120*	1	impulsor	ferro fundido	bronze	aço inoxidável	bronze	aço inoxidável
0125*	1 [1)]	placa de desgaste	ferro fundido		aço inoxidável	bronze	aço inoxidável
0130*	1 [2)]	anel de desgaste	ferro fundido	bronze	aço inoxidável	bronze	aço inoxidável
0300*	1	junta	--				
0310	1	bujão	ferro fundido			aço inoxidável	
0315*	1	junta	n/a				--
0315*	1 [3)]	junta	--				
0320	1	bujão	ferro fundido			aço inoxidável	
0325*	1	junta	n/a				--
0370	1 [3)]	cobertura de limpeza	ferro fundido			aço inoxidável	
0380	4/6 [3)]	cavilha	aço inoxidável				
0385	4/6 [3)]	porca	aço inoxidável				
0800	6	parafuso sextavado interno	aço				aço inoxidável
1820*	1	parafuso de cabeça escareada	aço inoxidável				
1830*	1	arruela	aço inoxidável				
1860*	1	chaveta do impulsor	aço inoxidável				
2100	1	suporte de rolamento	ferro fundido				
2115	1	tampa do rolamento	aço				
2165	1	arruela de vedação	aço				
2200*	1	eixo da bomba	aço inoxidável				
2210*	1	chaveta do acoplamento	aço				
2250*	1	rolamento de contacto angular	aço				
2260*	1	rolamento de contacto angular	aço				
2300*	2	anel de retenção	aço				
2330	1	anel de ajuste	aço				
2331	1	anel de ajuste	aço				
2335	1	anel de ajuste	aço				
2355*	1	anel ondulado	aço				
2390	2	junta	borracha				
2400	1	chapa de identificação	aço inoxidável				

[1)] Para bombas com impulsor semiaberto

[2)] Para bombas com impulsor fechado

[3)] Apenas para FRE 80-170 e FRE 100-225(b)

-- Material não especificado

n/a Não aplicável

9.5 Peças das bombas FRE 80-210 e 100-250

9.5.1 Desenho em corte FRE 80-210 e 100-250

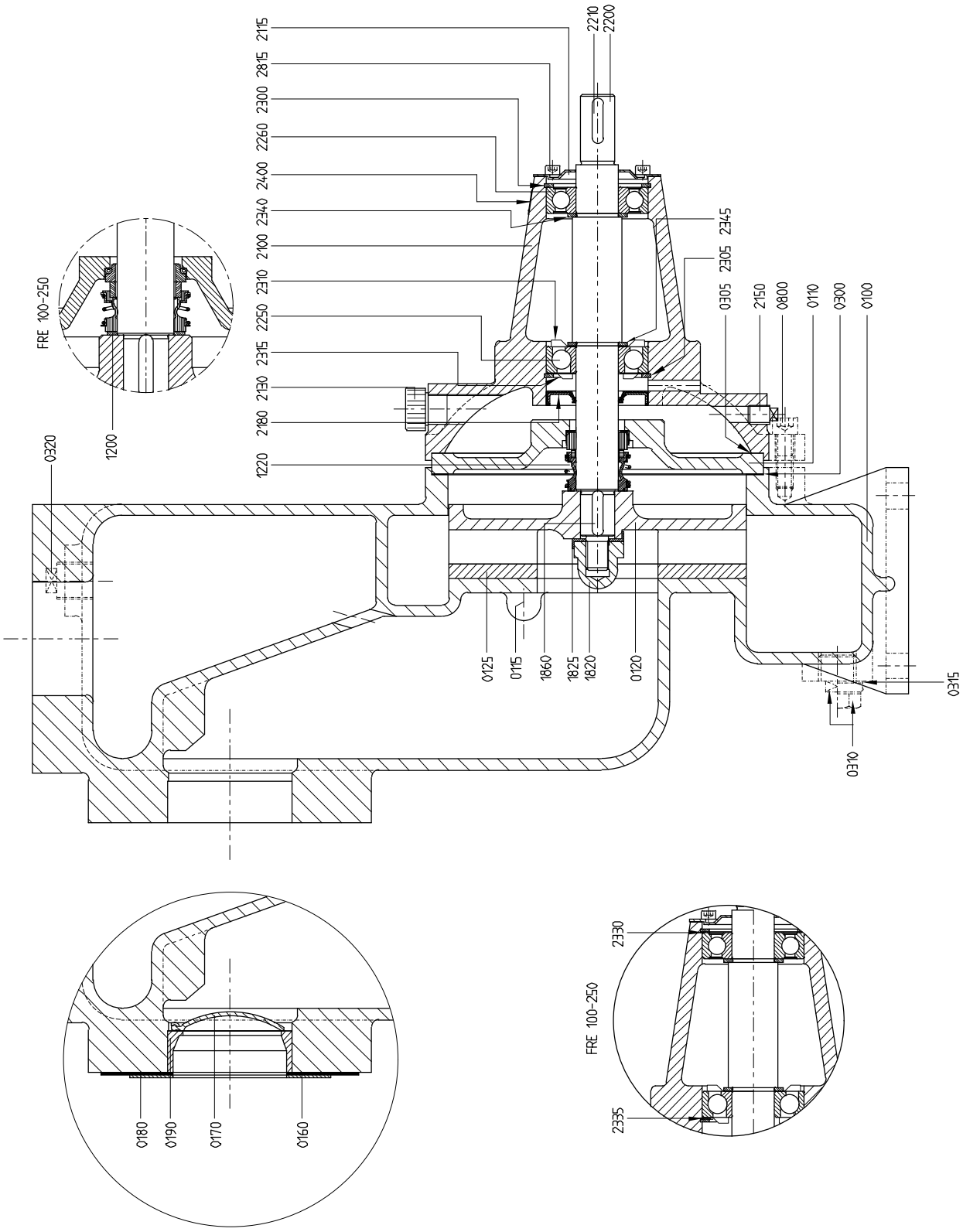


Figura 47: Desenho em corte FRE 80-210 e 100-250.

9.5.2 Lista de peças FRE 80-210 e 100-250

Item	Quantidade	Descrição	Material			
			G1	G2	G6	R6[1)]
0100	1	caixa da bomba	ferro fundido			aço inoxidável
0110	1	cobertura intermédia	ferro fundido			aço inoxidável
0115	4	parafuso de cabeça escareada	aço inoxidável			
0120*	1	impulsor	ferro fundido	bronze		aço inoxidável
0125*	1	placa de desgaste	aço			aço inoxidável
0160	1[2)]	junta	borracha			
0170	1[2)]	válvula antirretorno	material sintético			
0180	1[2)]	placa de mola	aço			
0190*	1[2)]	sede da válvula	material sintético			
0300*	1	junta	--			
0305*	1	junta	--			
0310	1	bujão	aço			aço inoxidável
0315	1[1)]	junta	--			
0320	1	bujão	ferro fundido			aço inoxidável
0800	8/12	parafuso sextavado interno	aço			aço inoxidável
1200	1[1)]	casquilho espaçador	aço inoxidável			
1220*	1	vedação mecânica	--			
1820*	1	porca de capa	bronze			aço inoxidável
1825*	1	placa de bloqueio	latão			n/a
1860*	1	chaveta do impulsor	aço inoxidável			
2100	1	suporte de rolamento	ferro fundido			
2115	1	tampa do rolamento	aço			
2130	1	bujão de enchimento	material sintético			alumínio
2150	1	bujão de drenagem do óleo	ferro fundido			
2180*	1	vedação de óleo	--			
2200*	1	eixo da bomba	liga de aço			aço inoxidável
2210*	1	chaveta do acoplamento	aço			
2250*	1	rolamento de contacto angular	--			
2260*	1	rolamento de esferas	--			
2300*	1	anel de retenção interior	aço			
2305*	1	anel de retenção interior	aço			
2310*	1	anel Nilos	aço			
2315*	1	anel Nilos	aço			
2330	1[1)]	anel de ajuste	aço			
2335	1[1)]	anel de ajuste	aço			
2340	1	anel de ajuste	aço			
2345	1	anel de ajuste	aço			
2400	1	chapa de identificação	aço inoxidável			
2815	4	parafuso sextavado interno	aço			

9.6 Peças das bombas FRE 150-290b e 150-290

9.6.1 Desenho em corte FRE 150-290b e 150-290

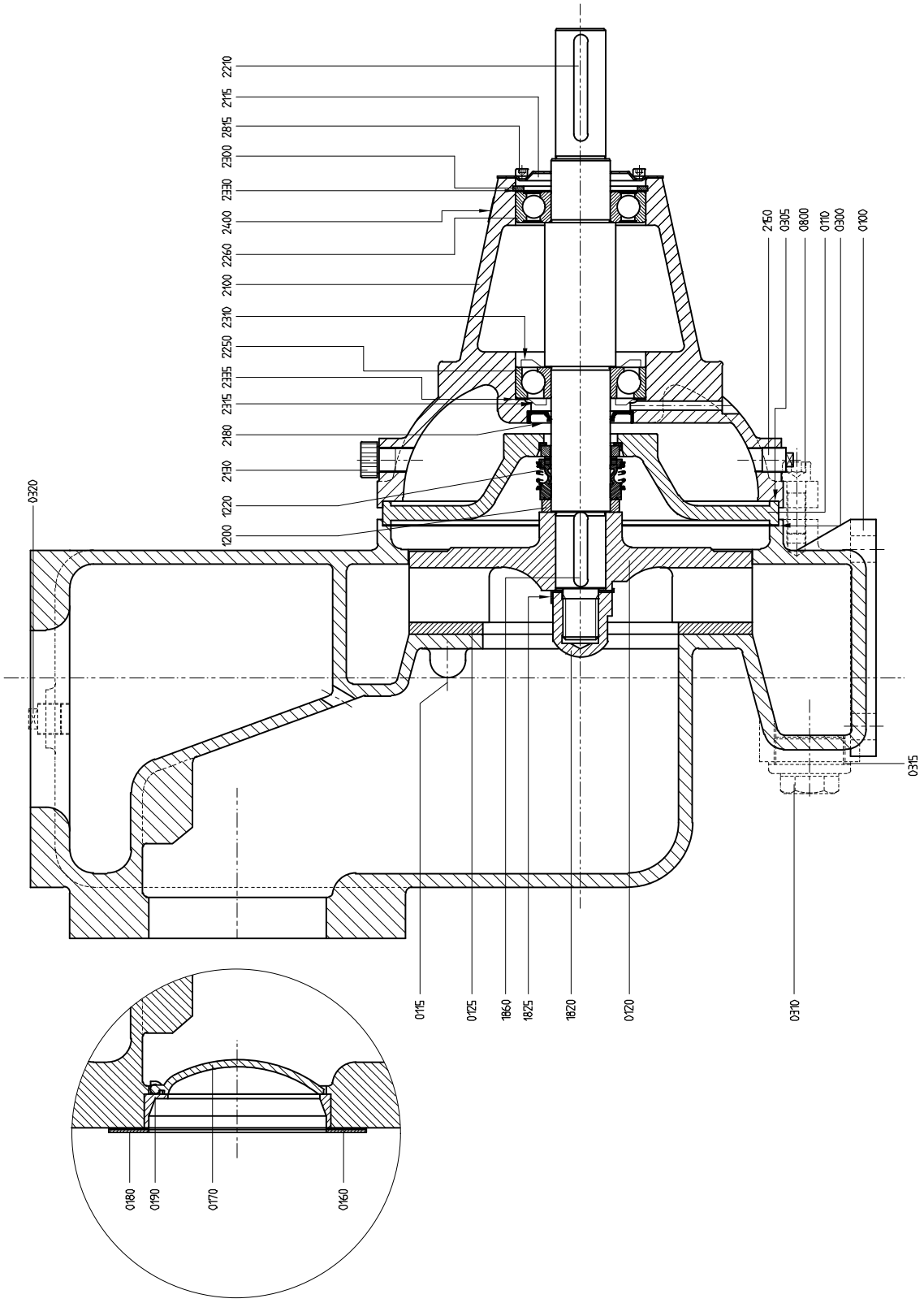


Figura 48: Desenho em corte FRE 150-290b e 150-290.

9.6.2 Lista de peças FRE 150-290b e 150-290

Item	Quantidade	Descrição	Material			
			G1	G2	G6	R6
0100	1	caixa da bomba	ferro fundido			aço inoxidável
0110	1	cobertura intermédia	ferro fundido			aço inoxidável
0115	4	parafuso de cabeça escareada	aço inoxidável			
0120*	1 [1)]	impulsor	ferro fundido	bronze		aço inoxidável
0125*	1	placa de desgaste	aço			aço inoxidável
0160	1 [2)]	junta	borracha			
0170	1 [2)]	válvula antirretorno	material sintético			
0180	1 [2)]	placa de mola	aço			
0190*	1 [2)]	sede da válvula	material sintético			
0300*	1	junta	--			
0305*	1	junta	--			
0310	1	bujão	aço			aço inoxidável
0315*	1	junta	--			
0320	1	bujão	ferro fundido			aço inoxidável
0800	8	parafuso sextavado interno	aço			aço inoxidável
1200	1	casquilho espaçador	aço inoxidável			
1220*	1	vedação mecânica	- -			
1820*	1	porca de capa	bronze			aço inoxidável
1825*	1	placa de bloqueio	latão			n/a
1860*	1	chaveta do impulsor	aço inoxidável			
2100	1	suporte de rolamento	ferro fundido			
2115	1	tampa do rolamento	aço			
2130	1	bujão de enchimento	material sintético			
2150	1	bujão de drenagem do óleo	ferro fundido			
2180*	1	vedação de óleo	--			
2200*	1	eixo da bomba	liga de aço			aço inoxidável
2210*	1	chaveta do acoplamento	aço			
2250*	1	rolamento de contacto angular	--			
2260*	1	rolamento de esferas	--			
2300*	1	anel de retenção	aço			
2310*	1	anel Nilos	aço			
2315*	1	anel Nilos	aço			
2330	1 [1)]	anel de ajuste	aço			
2335	1 [1)]	anel de ajuste	aço			
2400	1	chapa de identificação	aço inoxidável			
2815	4	parafuso sextavado interno	aço			

[1)] FRE 150-290b sem execução G1

[2)] Apenas para construção com válvula de sucção

-- Material não especificado n/a Não aplicável

9.7 Peças da bomba FRES

9.7.1 Desenho em corte FRES

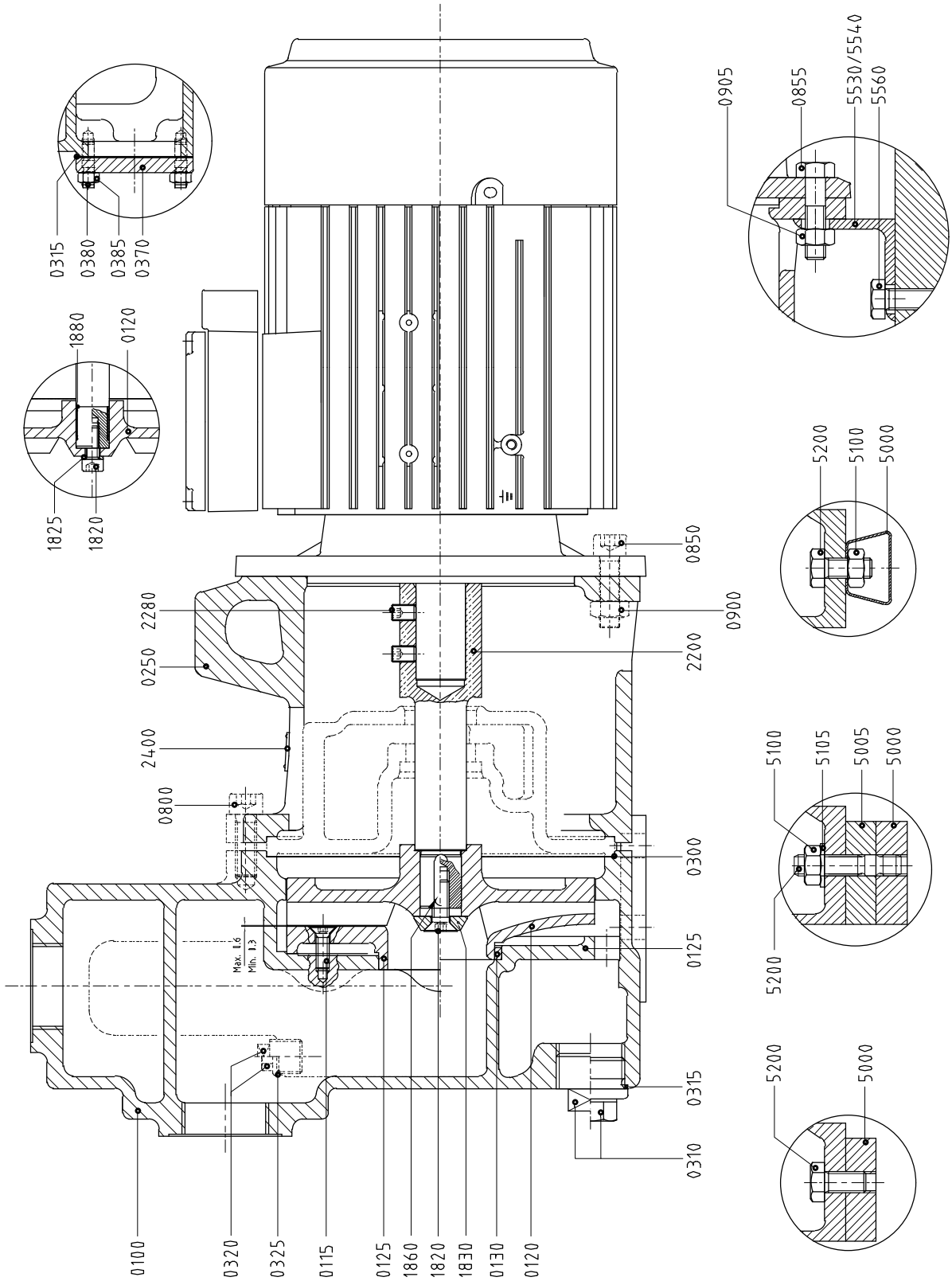


Figura 49: Desenho em corte FRES.

9.7.2 Lista de peças FRES

Item	Quantidade	Descrição	Material				
			G1	G2	G6	B2	R6
0100	1	caixa da bomba	ferro fundido			bronze	aço inoxidável
0115	2 [1)]	parafuso de cabeça escareada	aço inoxidável				
0120*	1	impulsor	ferro fundido	bronze	aço inoxidável	bronze	aço inoxidável
0125*	1 [1)]	placa de desgaste	ferro fundido		aço inoxidável	bronze	aço inoxidável
0130*	1 [2)]	anel de desgaste	ferro fundido	bronze	aço inoxidável	bronze	aço inoxidável
0250	1	lanterna	ferro fundido				
0300*	1	junta	--				
0310	1	bujão	ferro fundido			aço inoxidável	
0315*	1	junta	n/a				--
0315*	1 [3)]	junta	--				
0320	1	bujão	ferro fundido			aço inoxidável	
0325*	1	junta	n/a				--
0370	1 [3)]	cobertura de limpeza	ferro fundido			bronze	aço inoxidável
0380	4/6 [3)]	cavilha	aço				
0385	4/6 [3)]	porca	aço				
0800	4/6	parafuso sextavado interno	aço				aço inoxidável
0850	2/4	parafuso	aço				
0855	2 [6)]	parafuso	aço				
0900	2/4	porca	aço				
0905	4 [6)]	porca	aço				
1820*	1 [4)]	parafuso sextavado interno	aço inoxidável				
1820*	1 [5)]	parafuso de cabeça escareada	aço inoxidável				
1825*	1 [4)]	arruela de pressão	aço inoxidável				
1830*	1 [5)]	arruela	aço inoxidável				
1860*	1 [5)]	chaveta do impulsor	aço inoxidável				
1880*	1 [4)]	anel de tolerância	aço inoxidável				
2200*	1	manga de eixo	aço inoxidável				
2280*	2	parafuso de ajuste	aço inoxidável				
2400	1	chapa de identificação	aço inoxidável				
5000	2 [6)]	peça de elevação (perfil ANKRA)	aço				
5005	2 [6)]	peça de elevação	aço				
5100	4 [6)]	porca	aço inoxidável				
5105	4 [6)]	arruela	aço inoxidável				
5200	4 [6)]	parafuso/cavilha	aço inoxidável				
5530	1 [6)]	suporte	aço				
5540	1 [6)]	suporte	aço				

Item	Quantidade	Descrição	Material				
			G1	G2	G6	B2	R6
5560	2[6)]	parafuso	aço inoxidável				

[1)] Para bombas com impulsor semiaberto

[2)] Para bombas com impulsor fechado

[3)] Para bombas com uma ligação DN80 e superior

[4)] Para o grupo de rolamento 1

[5)] Para os grupos de rolamento 2 e 3

[6)] A montagem depende do tamanho da bomba e do motor

-- Material não especificado

n/a Não aplicável

9.8 Peças da bomba FREF

9.8.1 Desenho em corte FREF

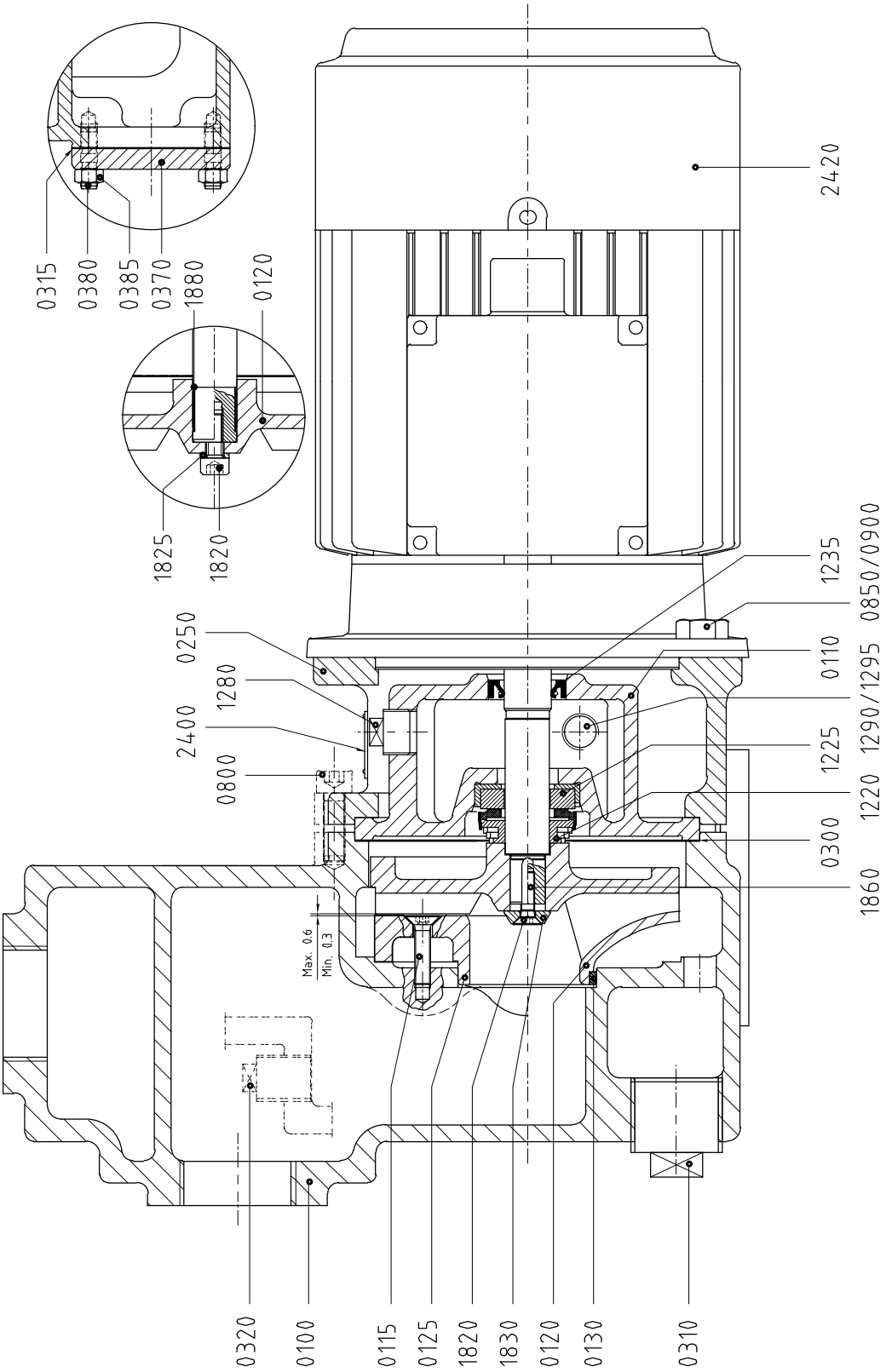


Figura 50: Desenho em corte FREF.

9.8.2 Lista de peças FREF

Item	Quantidade	Descrição	Material
			G1
0100	1	caixa da bomba	ferro fundido
0110	1	cobertura intermédia	ferro fundido
0115	2[1)]	parafuso de cabeça escareada	aço inoxidável
0120*	1	impulsor	ferro fundido
0125*	1[1)]	placa de desgaste	ferro fundido
0130*	1[2)]	anel de desgaste	ferro fundido
0250	1	lanterna	ferro fundido
0300*	1	junta	--
0310	1	bujão	ferro fundido
0315*	1[3)]	junta	--
0320	1	bujão	ferro fundido
0370	1[3)]	cobertura de limpeza	ferro fundido
0380	4[3)]	cavilha	aço inoxidável
0385	4	porca	aço inoxidável
0800	4/6	parafuso sextavado interno	aço
0850	4	parafuso	aço
0900	4	porca	aço
1220*	1	anel deslizante	--
1225*	1	anel oposto	--
1235*	1	vedação de óleo	--
1280	1	bujão	plástico
1290	1	bujão	aço
1295	1	junta	--
1820*	1[4)]	parafuso sextavado interno	aço inoxidável
1820*	1[5)]	parafuso de cabeça escareada	aço inoxidável
1825*	1[4)]	arruela de pressão	aço inoxidável
1830*	1[5)]	arruela	aço inoxidável
1860*	1[5)]	chaveta do impulsor	aço inoxidável
1880*	1[4)]	anel de tolerância	aço inoxidável
2400	1	chapa de identificação	aço inoxidável
2420	1	motor	aço

[1)] Para bombas com impulsor semiaberto

[2)] Para bombas com impulsor fechado

[3)] Apenas para FREF 80-140

[4)] Para o grupo de rolamento 1

[5)] Para o grupo de rolamento 2

-- Material não especificado

9.9 Peças da bomba FREM

9.9.1 Desenho em corte FREM

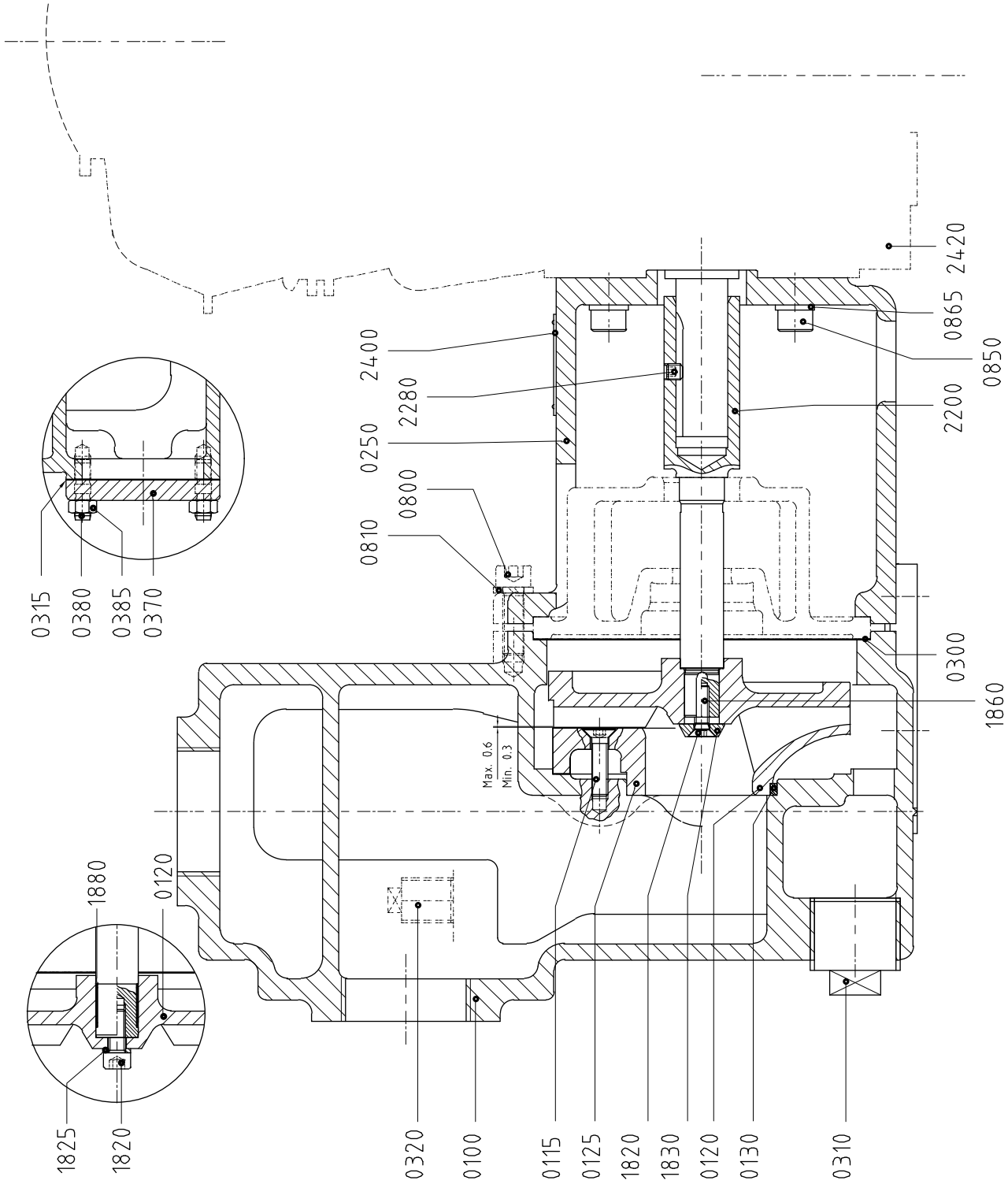


Figura 51: Desenho em corte FREM.

9.9.2 Lista de peças FREM

Item	Quantidade	Descrição	Material
			G1
0100	1	caixa da bomba	ferro fundido
0115	2[1)]	parafuso de cabeça escareada	aço inoxidável
0120*	1	impulsor	ferro fundido
0125*	1[1)]	placa de desgaste	ferro fundido
0130*	1[2)]	anel de desgaste	ferro fundido
0250	1	lanterna	ferro fundido
0300*	1	junta	--
0310	1	bujão	ferro fundido
0315*	1[3)]	junta	--
0320	1	bujão	ferro fundido
0370	1[3)]	cobertura de limpeza	ferro fundido
0380	4[3)]	cavilha	aço inoxidável
0385	4	porca	aço inoxidável
0800	4/6	parafuso sextavado interno	aço
0810	4/6	arruela de pressão	aço
0850	4	parafuso	aço
0865	4	arruela de pressão	aço
1820*	1[4)]	parafuso sextavado interno	aço inoxidável
1820*	1[5)]	parafuso de cabeça escareada	aço inoxidável
1825*	1[4)]	arruela de pressão	aço inoxidável
1830*	1[5)]	arruela	aço inoxidável
1860*	1[5)]	chaveta do impulsor	aço inoxidável
1880*	1[4)]	anel de tolerância	aço inoxidável
2200	1	manga de eixo	aço inoxidável
2280*	1	parafuso de ajuste	aço
2400	1	chapa de identificação	aço inoxidável
2420	1	motor de combustão	--

[1)] Para bombas com impulsor semiaberto

[2)] Para bombas com impulsor fechado

[3)] Apenas para FREM 80-140

[4)] Para o grupo de rolamento 1

[5)] Para o grupo de rolamento 2

-- Material não especificado

9.10 Peças da vedação mecânica MQ1

9.10.1 Desenho em corte da vedação mecânica MQ1

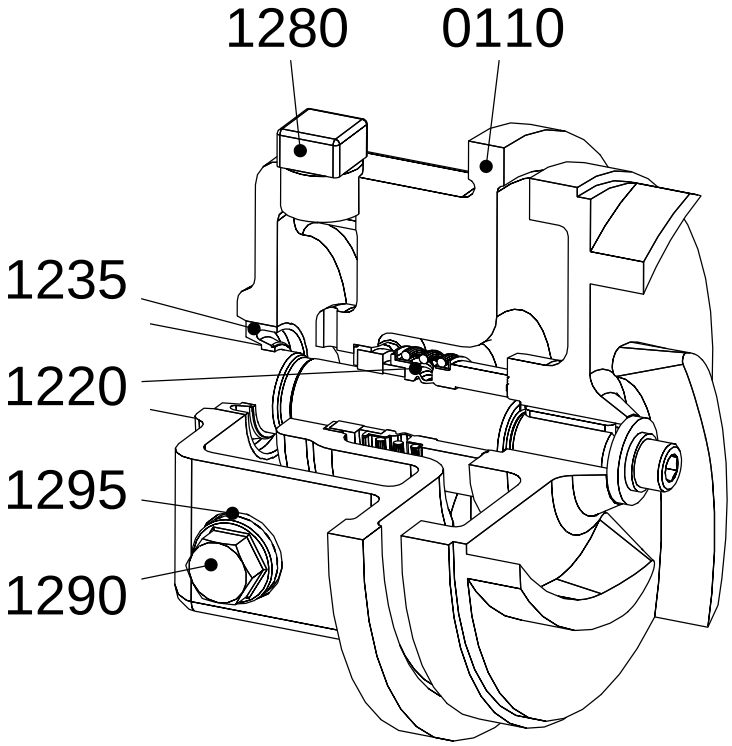


Figura 52: Desenho em corte da vedação mecânica MG12.

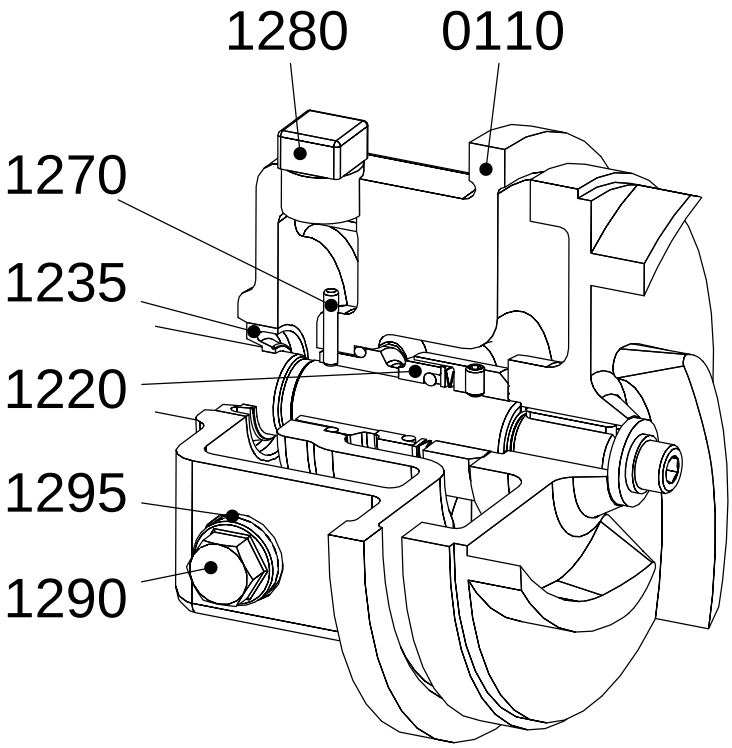


Figura 53: Desenho em corte da vedação mecânica M7N.

9.10.2 Lista de peças da vedação mecânica MQ1

Item	Quantidade	Descrição	Material				
			G1	G2	G6	B2	R6
0110	1	cobertura intermédia	ferro fundido			bronze	aço inoxidável
1220	1	vedação mecânica	--				
1235*	1	vedação de óleo	--				
1270*	1 [1)]	pino de bloqueio	aço inoxidável				
1280	1	bujão	plástico				
1290	1	bujão	aço			aço inoxidável	
1295	1	junta	--				

[1)] Apenas para M7N

-- Material não especificado

9.11 Peças FRE - plano 11

9.11.1 Desenho em corte FRE - plano 11

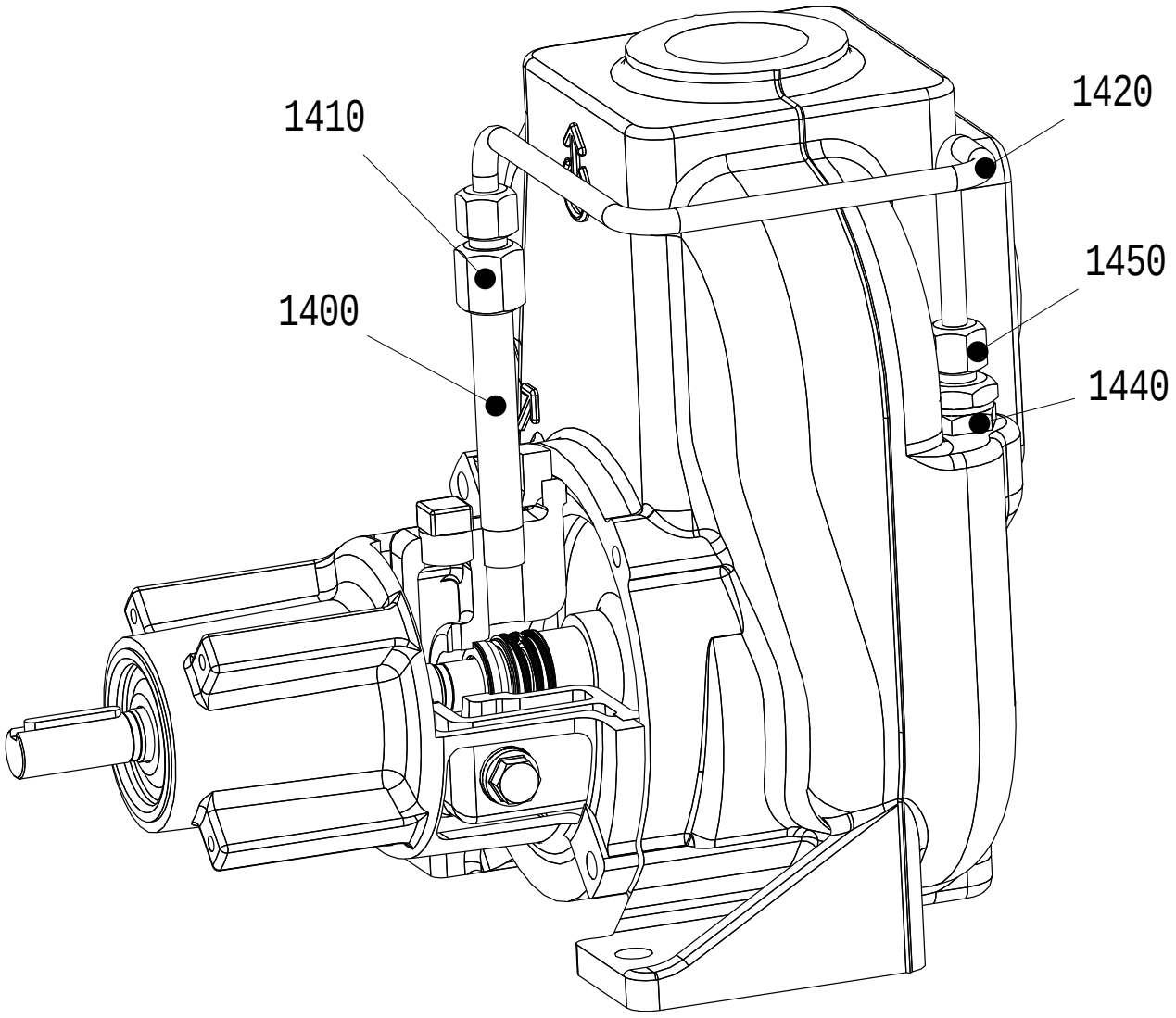


Figura 54: Desenho em corte FRE - plano 11.

9.11.2 Lista de peças FRE - plano 11

Item	Quantidade	Descrição	Material				
			G1	G2	G6	B2	R6
1400	1	bocal do tubo	aço inoxidável				
1410	1	conector reto fêmea	aço inoxidável				
1420	1	tubo	aço inoxidável				
1440	1	anel redutor	aço inoxidável				
1450	1	conector reto macho	aço inoxidável				

9.12 Peças da vedação mecânica dupla MD1

9.12.1 Desenho em corte da vedação mecânica dupla MD1

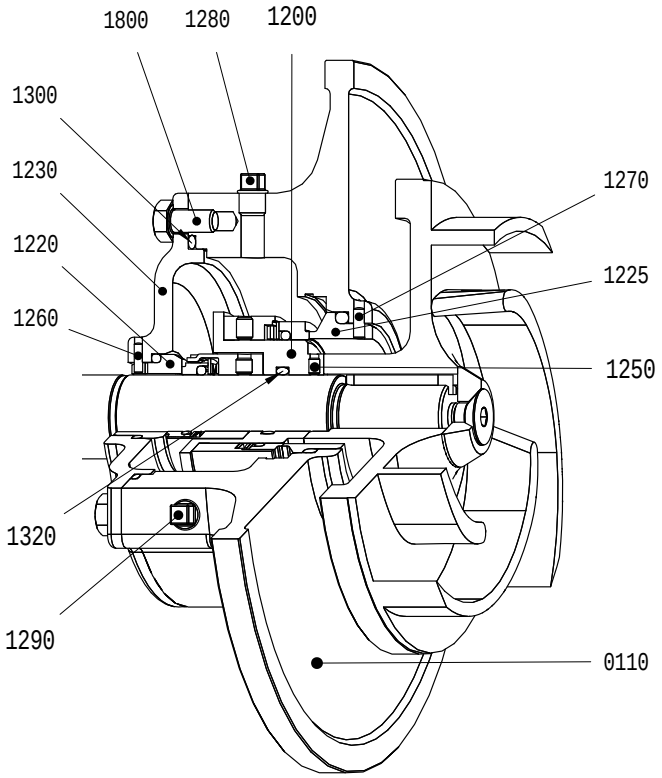


Figura 55: Desenho em corte da vedação mecânica dupla MD1.

9.12.2 Lista de peças da vedação mecânica dupla MD1

Item	Quantidade	Descrição	Material			
			G1	G2	G6	R6
0110	1	cobertura intermédia	ferro fundido			aço inoxidável
1200*	1	manga do eixo	aço inoxidável			
1220*	1	vedação mecânica	--			
1225*	1	vedação mecânica	--			
1230	1 [1)]	cobertura da vedação mecânica	ferro fundido			aço inoxidável
1250	2	parafuso de ajuste	aço inoxidável			
1260	1	pino de bloqueio	aço inoxidável			
1270	1	pino de bloqueio	aço inoxidável			
1280	1	bujão	ferro fundido			aço inoxidável
1290	1	bujão	ferro fundido			aço inoxidável
1300*	1	anel de vedação O-ring	--			
1320*	1	anel de vedação O-ring	--			
1800	3	parafuso prisioneiro	aço inoxidável			

1) Grupo de rolamento 1 : as configurações G1, G2 e G6 são iguais a R6

-- Material não especificado

9.13 Peças do mecanismo de corte

9.13.1 Desenho em corte do mecanismo de corte

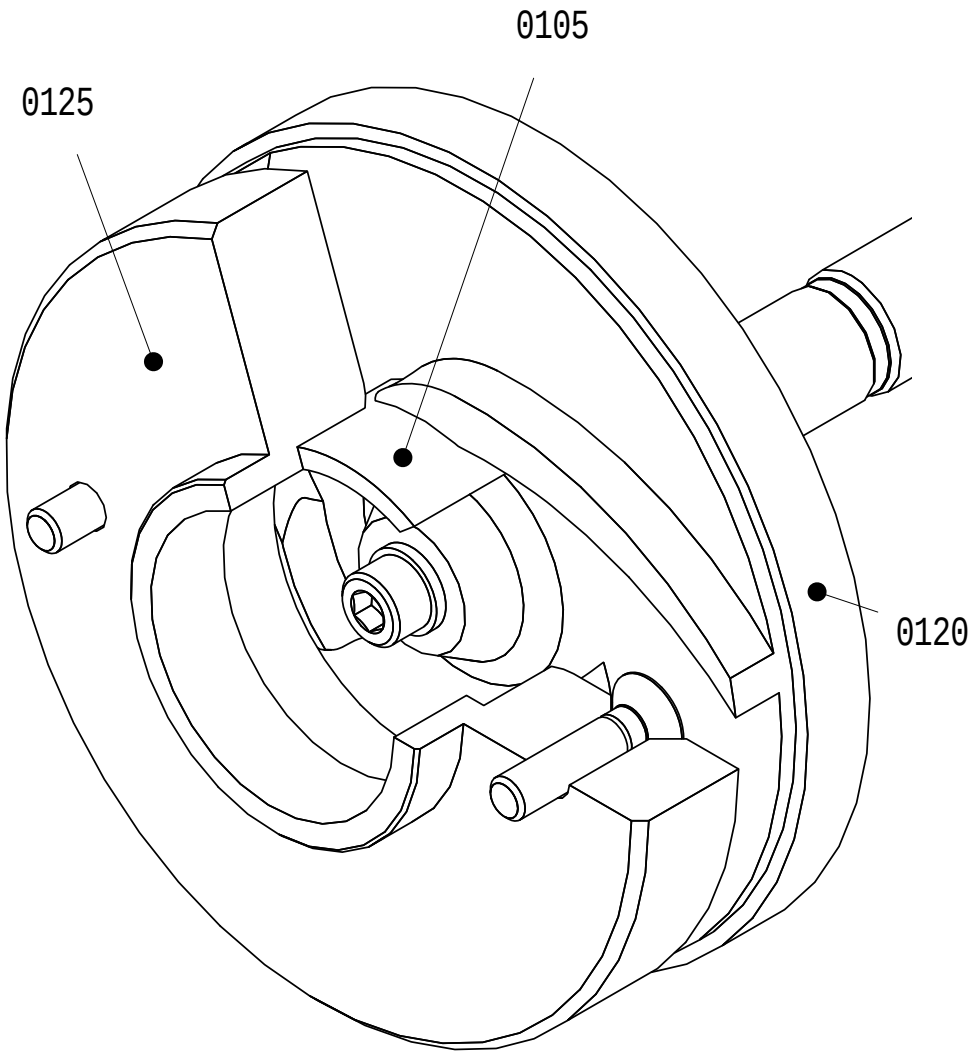


Figura 56: Desenho em corte do mecanismo de corte.

9.13.2 Lista de peças do mecanismo de corte

Item	Quantidade	Descrição	Material	
			G6	R6
0105*	1	lâmina de corte	aço inoxidável	
0120*	1	impulsor	aço inoxidável	
0125*	1	placa de desgaste	aço inoxidável	

10 Dados técnicos

10.1 Reservatório de óleo

Tabela 8: Tipo de óleo recomendado: SAE 20.

Capacidade de óleo	Tipos de bomba
0,12 litros	32-110 e 40-110
0,25 litros	32-150, 50-125b, 50-125, 65-135, 65-155 e 80-140
0,45 litros	40-170, 50-205, 65-230, 80-170, 100-225b e 100-225
0,75 litros	80-210
1,5 litros	100-250
2,0 litros	150-290b e 150-290

10.2 Líquidos de bloqueio recomendados

Tabela 9: Líquidos de bloqueio recomendados.

Descrição	Líquido de bloqueio
bloqueio do parafuso do impulsor	Loctite 243
parafusos de ajuste da manga de eixo	
parafusos de fixação FREM	
fixação da manga de eixo no eixo do motor da bomba FREM	Loctite 648
fixação do anel de desgaste na caixa da bomba em bombas com impulsor fechado	Loctite 641
vedação do anel de tolerância de bombas em aço inoxidável e bronze	Loctite 572

10.3 Momentos de aperto para parafusos e porcas

Tabela 10:Momentos de aperto para parafusos e porcas.

Materiais	8.8	12.9	A2, A4
Rosca	**Momento de aperto [Nm]**		
M6	11	17	8,5
M8	25	41	21
M10	51	83	42
M12	87	150	70
M16	215	370	173
Aplicação	suporte de rolamento / lanterna	parafusos de ajuste	impulsor / placa de desgaste

10.4 Desempenho hidráulico

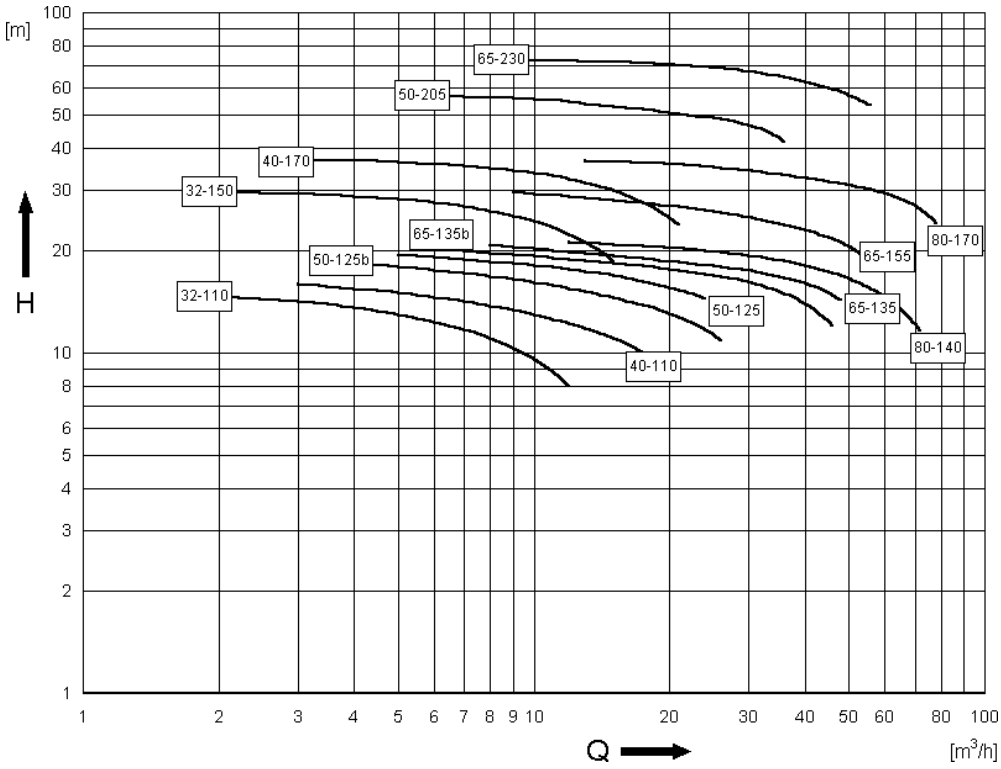


Figura 57: Visão geral do desempenho 3000 min^{-1}.

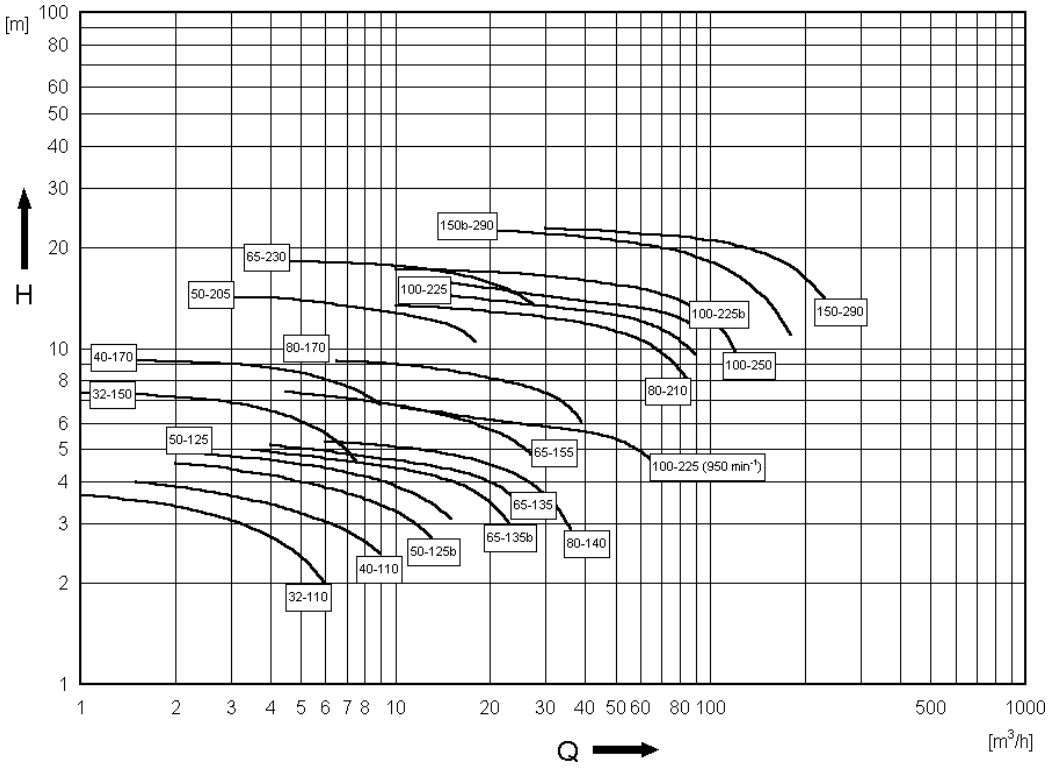


Figura 58: Visão geral do desempenho 1500 min^{-1}.

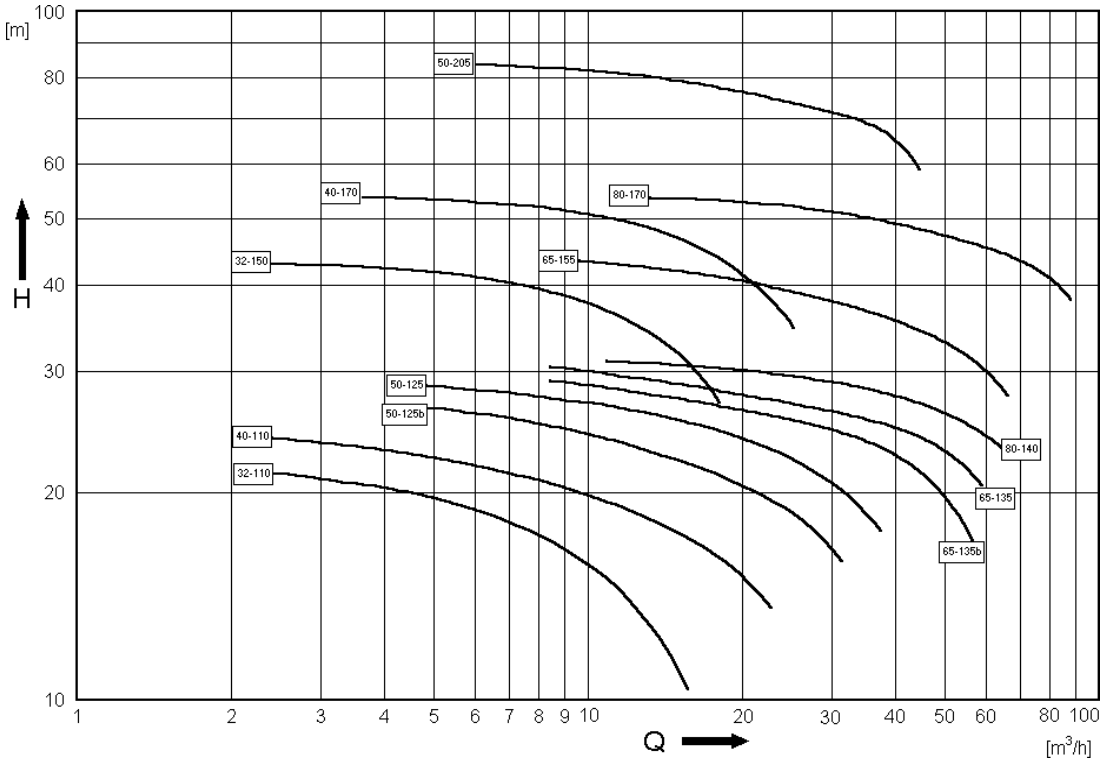


Figura 59: Visão geral do desempenho 3600 min^{-1}.

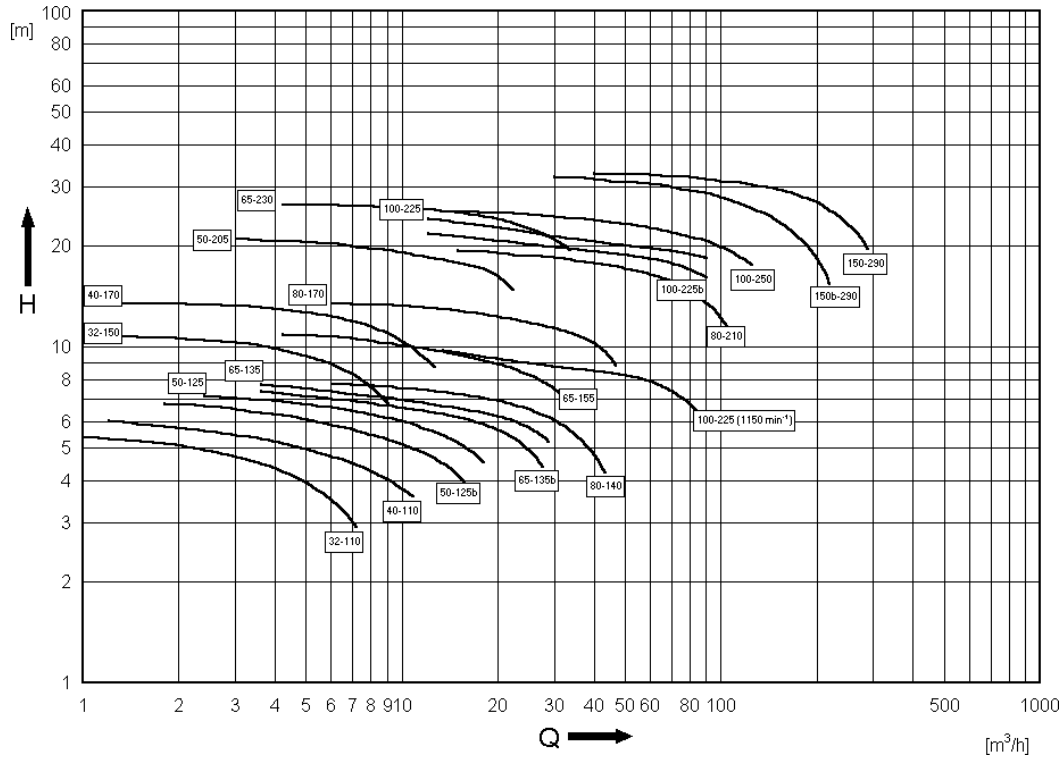


Figura 60: Visão geral do desempenho 1800 min^{-1}.

10.5 Forças e momentos permitidos nas flanges

As forças e os binários que atuam sobre as flanges causam deformações na unidade da bomba. Estas manifestam-se num deslocamento do extremo do eixo da bomba em relação ao extremo do eixo do motor. As forças e os momentos admissíveis sobre as flanges devem basear-se nos seguintes valores máximos para o desvio radial do extremo do eixo da bomba:

- bombas do grupo de suporte 1: 0,15 mm,
- bombas do grupo de suporte 2: 0,20 mm,
- bombas do grupo de suporte 3: 0,25 mm,
- bombas do grupo de suporte 4: 0,25 mm.

Ao determinar as forças, é necessário levar em consideração o peso da tubagem e do líquido.

Independentemente da direção das forças, dos binários e dos respetivos componentes sobre as as flanges, os valores admissíveis deverão estar de acordo com a seguinte equação:

$$\left(\frac{F_v}{F_{v,\,max}}\right)^2 + \left(\frac{F_h}{F_{h,\,max}}\right)^2 + \left(\frac{M}{M_{max}}\right)^2 \leq 1$$

$F_v = 2/3 \cdot F_{v,\,press} + F_{v,\,suct} \leq F_{v,\,max}$ Índice **v** = em direção vertical, **eixo y**

$F_h = F_{h,\,press} + 2/3 \cdot F_{h,\,suct} \leq F_{h,\,max}$ Índice **h** = em direção horizontal,**eixo x e eixo z**

$M = M_{press} + M_{suct} \leq M_{max}$ M = binário no plano da flange

$F_{v\,max}$, $F_{h\,max}$ e M_{max} são indicados na tabela. Aqui é feita uma distinção entre uma unidade de bomba com uma placa de base **não fixada com argamassa** e uma unidade de bomba com uma placa de base **fixada com argamassa**

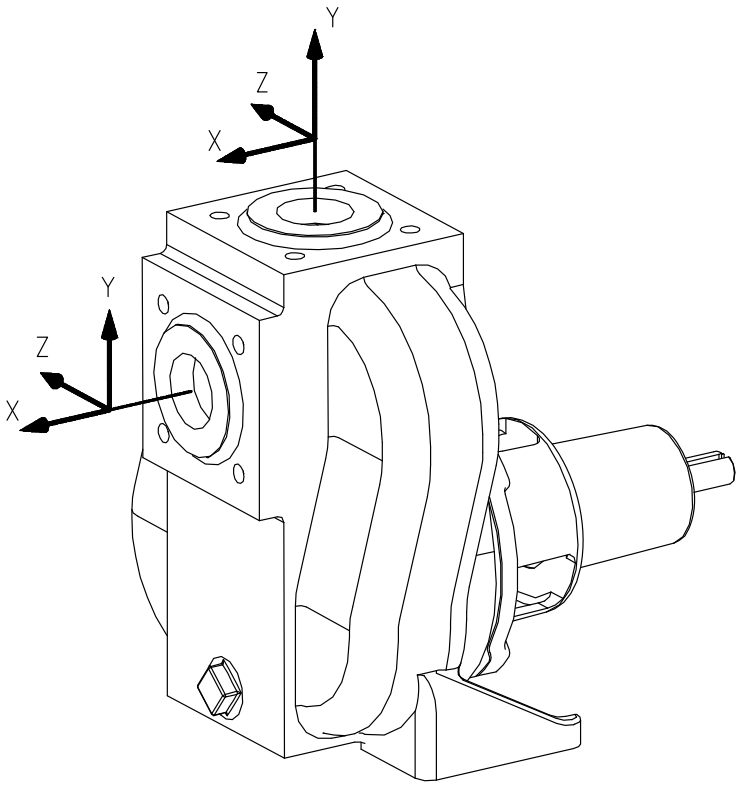


Tabela 11:Forças e momentos admissíveis sobre as flanges, com base na norma EN-ISO 5199

FRE	Grupo de suporte	Unidade de bomba, placa de base não fixada com argamassa			Unidade de bomba, placa de base fixada com argamassa		
		$F_{v\ max}$ [N]	$F_{h\ max}$ [N]	M_{max} [Nm]	$F_{v\ max}$ [N]	$F_{h\ max}$ [N]	M_{max} [Nm]
32-110	1	1250	950	175	2250	1500	450
32-150	2	1250	950	150	2250	1500	425
40-110	1	1450	1050	250	2550	1800	625
40-170	3	1300	975	200	2300	1600	500
50-125b	2	1450	1050	250	2550	1800	625
50-125	2	1450	1050	250	2550	1800	625
50-205	3	1400	1000	275	2500	1750	650
65-135b	2	1850	1250	475	3250	2500	1200
65-135	2	1850	1250	475	3250	2500	1200
65-155	2	1500	1050	325	2800	2100	850
65-230	3	1750	1200	450	3200	2400	1125
80-140	2	1650	1050	400	3000	2300	1000
80-170	3	1950	1250	500	3400	2550	1225
80-210	4	3300	2000	1050	5445	3300	1730
100-225b	3	3100	1850	900	4750	3900	2175
100-225	3	3100	1850	900	4750	3900	2175
100-250	4	3600	2200	1250	6120	3740	2125
150-290b	4	3500	2100	1130	6090	3654	1970
150-290	4	3500	2100	1130	6090	3654	1970

Material da caixa da bomba:

Ferro fundido	valores indicados x 1,0
Aço inoxidável	valores indicados x 2,0

10.6 Dados de ruído

10.6.1 Ruído da bomba em função da potência da bomba

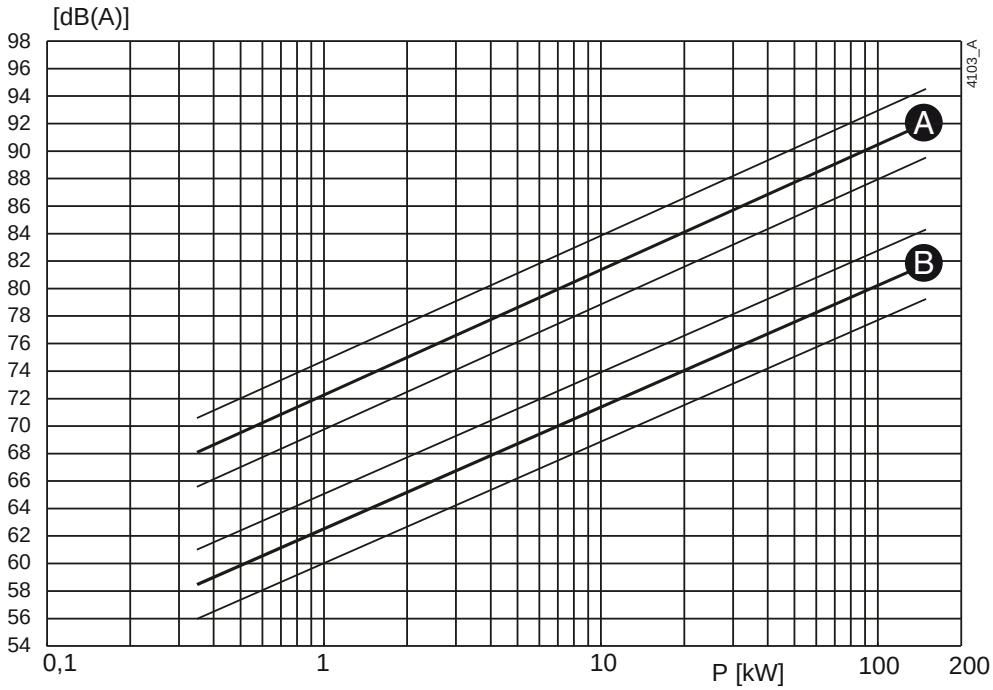


Figura 61: Nível de ruído em função da potência da bomba [kW] a 1450 min^{-1}

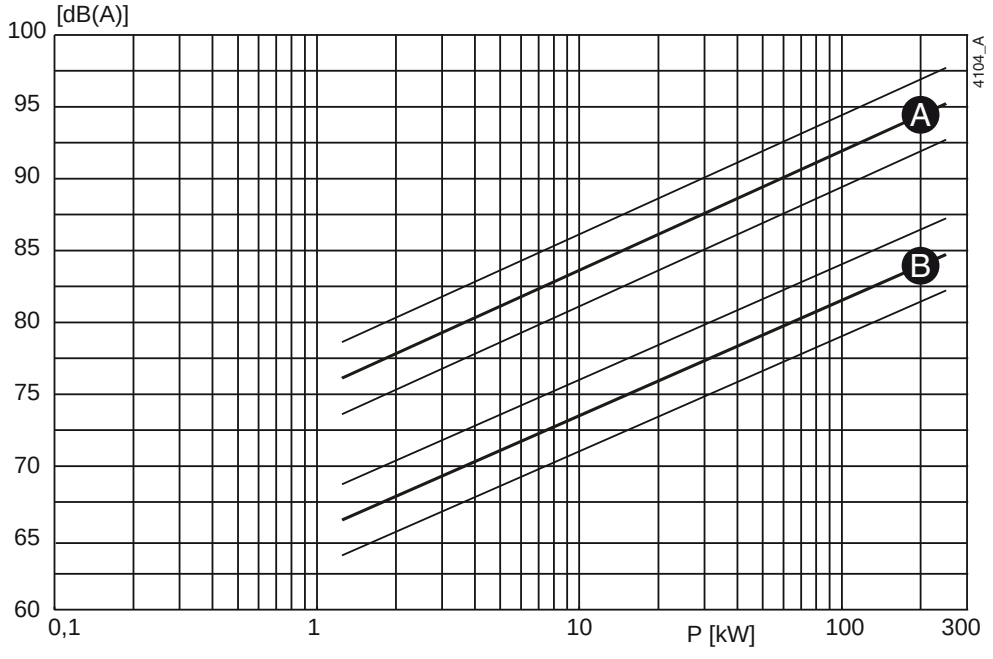


Figura 62: Nível de ruído em função da potência da bomba [kW] a 2900 min^{-1}

10.6.2 Nível de ruído de toda a unidade da bomba

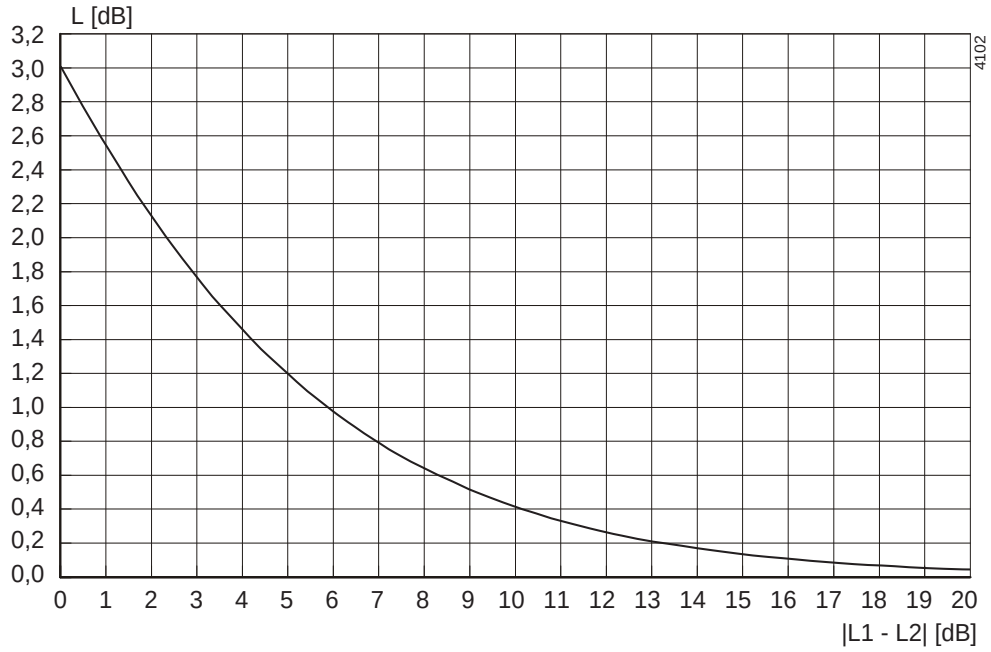


Figura 63: Nível de ruído de toda a unidade da bomba.

Para determinar o nível de ruído total de toda a unidade da bomba, é necessário adicionar o nível de ruído do motor ao nível de ruído da bomba. Isto pode ser efetuado facilmente, utilizando o gráfico acima.

1 Determine o nível de ruído (L1) da bomba, consulte a figura 61 ou a figura 62.
2 Determine o nível de ruído (L2) do motor, consulte a documentação do motor.
3 Determine a diferença entre os dois níveis |L1 - L2|.
4 Procure o valor diferencial no eixo |L1 - L2| e suba até à curva.
5 A partir da curva, vá para a esquerda até ao eixo L[dB] e leia o valor.
6 Adicione esse valor ao valor mais elevado dos dois níveis de ruído (L1 ou L2).

Exemplo:

1 Bomba 75 dB; motor 78 dB.
2 |75-78| = 3 dB.
3 3 dB no eixo X = 1,75 dB no eixo Y.
4 Nível de ruído mais elevado + 1,75 dB = 78 + 1,75 = 79,75 dB.

Index

A

Alinhamento do
acoplamento 20
Ambiente 19
Área de aplicação 17
Armazenamento 10, 11, 12
Arranque 26

C

Código de tipo 13
Colocação em funcionamento 25
Conservação 19

D

Descarte 18
Descrição da bomba 13
Desmontagem
da proteção 32
Desmontagem da
vedação mecânica M7N 40
vedação mecânica MG12 39
Desmontagem da unidade
Back Pull Out 32
Desmontagem da vedação
mecânica dupla MD1 41
Desmontagem do
anel de desgaste 38
Drenagem 31
do líquido 31

E

Eletricidade estática 19
Elevação 11
Encomendar peças 12
Equipa de manutenção 9

F

Falhas 28
Ferramentas especiais 31
Formulário para encomenda por fax 12

G

Grupos de rolamento 14

I

Inspeção
bomba 25
motor 25
Instalação da
unidade da bomba 20
Instruções de
desmontagem de rolamentos 43
montagem de rolamentos 43
Instruções de encomenda 12
Instruções de montagem de uma
vedação mecânica 39
Interruptor de funcionamento 23

L

Ligação do motor
elétrico 23
Ligações 17

M

Manutenção diária 27
vedação mecânica 27
vedação mecânica dupla 27
Medidas de precaução 31
Momentos de aperto
para parafusos e porcas 101
Montagem
da proteção 33
Montagem da
unidade da bomba 20
vedação mecânica M7N 40
vedação mecânica MG12 39
Montagem da unidade
Back Pull Out 32
Montagem da vedação
mecânica dupla MD1 41

Montagem do
anel de desgaste 38
Motor de combustão 23

N

Número de série 14

O

Olhal de suspensão 11

R

Reservatório de óleo 25
capacidade de óleo 101
Reutilização 17
Rolamento 43
Ru 26
Ruído 28

S

Segurança 19
Segurança do
motor de combustão 23
Sentido de rotação 25
Sentido de rotação do
motor de combustão 23
Símbolos de
segurança 9
Sistema Back Pull Out 32
Substituição
do anel de desgaste 35
do impulsor 35

T

Técnicos 9
Tolerâncias para o
alinhamento do acoplamento 21
Transporte 10
Tubagem 23

V

Variantes de construção 31
Vedação mecânica 39

Formulário de encomenda para peças sobresselentes

N.° de FAX	
ENDEREÇO	

A sua encomenda apenas será processada se este formulário de encomenda estiver corretamente preenchido e assinado.

Data da encomenda:	
O seu número de encomenda:	
Tipo de bomba:	
Execução:	

Quantidade	N.° do item	Peça	Número de artigo da bomba

Endereço de entrega:	Endereço de faturação:

Encomendado por:	Assinatura:	Telefone:

FreFlow

Bomba centrífuga horizontal

WHERE IDEAS MEET INDUSTRY

SPX Flow Technology Assen B.V.
Dr. A. F. Philipsweg 51, 9403 AD Assen, THE NETHERLANDS
Phone: + 31 (0) 592 37 67 67 Fax: + 31 (0) 592 37 67 60
E-Mail: johnson-pump.nl@spx.com
www.johnson-pump.com
www.spx.com

Para mais informações sobre as nossas localizações, aprovações, certificações e representantes locais a nível mundial, queiram visitar o site www.johnson-pump.com.

A SPX Corporation reserva-se o direito de incluir as nossas mais recentes alterações de design e materiais sem aviso ou obrigação. Características de design, materiais de construção e dados dimensionais, conforme descritos neste boletim, encontram-se indicados apenas a título informativo e não devem ser considerados fidedignos salvo confirmação por escrito.

ISSUED 11/2011 DV-1530
Copyright © 2011 SPX Corporation